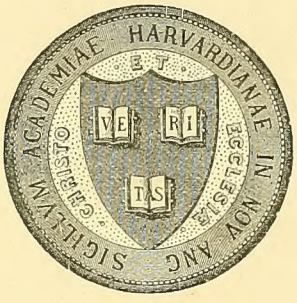
HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

4819.

Bought.

June 14, 1904 — August 14, 1905.

AUG 14 1905

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN in Tübingen und J. F. POMPECKJ in Hohenheim

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundfünfzigster Band.

Mit 27 Tafeln und vielen Figuren im Text.

Stuttgart.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1904. 1905.

Inhalt.

Erste Lieferung.

Mai 1904.

Seite

Broili, Ferd., Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. Erste Hälfte. (Mit Taf. I—VI.) 1—48

Zweite und dritte Lieferung.

Juni 1904.

Broili, Ferd., Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. Zweite Hälfte. (Mit Taf. VII—XIII.) 49—120

Neumayer, L., Die Koprolithen des Perms von Texas. (Mit Taf. XIV.) . . . . . 121—128

Vierte Lieferung.

Februar 1905.

Noetling, Fr., Untersuchungen über die Familie der Lyttoniidae Waag. emend. Noetling. (Mit Taf. XV—XVIII.) . . . . . 129—154

Fünfte und sechste Lieferung.

März 1905.

Noetling, Fr., Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling. (Mit Taf. XIX—XXVII.) . . . . . 155—260

4819

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen in München.

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundfünfzigster Band.

Erste Lieferung.

Inhalt:

Broili, Ferd.: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. Erste Hälfte (S. 1—48, Taf. I—VI).

Stuttgart.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1904.

Ausgegeben im Mai 1904.

Der im letzten Hefte des 50. Bandes veröffentlichte Nekrolog

KARL ALFRED VON ZITTEL

25. IX. 1839 — 5. I. 1904

von

Prof. Dr. J. F. POMPECKJ

(mit dem Porträt v. Zittels)

ist auch als Separatdruck erschienen und zum Preise von 3 Mark in allen Buchhandlungen erhältlich.

E. Schweizerbartsche Verlagshandlung **(E. Nägele) Stuttgart.**

Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas

von

Ferdinand Broili.

Einleitung.

Die erfolgreichen Resultate der Sternberg'schen Expedition nach Texas im Frühjahr 1895, die eine Menge ausgezeichneten Materials von *Eryops*, *Dimetrodon*, *Labidosaurus* in das Münchner palaeontologische Museum brachte, veranlaßte den Konservator der palaeontologischen Staatssammlung, Herrn Geheimrat v. Zittel, im Jahre 1901 zum zweitenmale eine solche in die permischen Ablagerungen der dortigen Gebieten auszusenden.

Auch diesmal glückte es, Herrn Ch. Sternberg, den ausgezeichneten Sammler von Lawrence City in Kansas für das Unternehmen zu gewinnen, und schon im Juni des gleichen Jahres befand sich derselbe inmitten seines Wirkungskreises, auf den Wichita beds des Perm, in der Nähe der kleinen, an einer Seitenlinie der „Fort Worth and Denver Railroad" gelegenen Steppenstadt Seymour (Baylor Co.).

Bei meiner Ankunft in dieser Niederlassung — mir selbst war es durch die Unterstützung der k. b. Akademie der Wissenschaften möglich gemacht, mich von Anfang bis Ende August an den Aufsammlungen zu beteiligen — fand ich bereits ein sehr reichhaltiges Material vor, das neben Resten von *Dimetrodon*, *Labidosaurus*, *Pariotichus* und anderen Theromorphen, eine vorzügliche Kollektion verschiedener Individuen von *Diplocaulus* enthielt, von denen vereinzelte noch im Besitz eines großen Teiles der Wirbelsäule waren. Während meiner Anwesenheit im dortigen Gebiet erstreckte sich unsere Tätigkeit hauptsächlich auf Aufsammlungen von unserem Lager aus, das wir infolge des durch große Hitze eingetretenen Wassermangels stets unweit von Seymour zu halten gezwungen waren.

Fundpunkte.

Die wichtigsten Fundpunkte, an denen befriedigende Resultate erzielt wurden, finden sich bei Seymour meist in der Nähe tief eingeschnittener, in jenem Sommer völlig trockener Bachrisse (z. B. Coffee Creek, Poney Creek) oder an den steinigen, fast vegetationslosen Bodenwellen (z. B. Craddoks Ranch, Table Mountain), denen die Prärie ihr charakteristisches Aussehen zu verdanken hat. Im übrigen fehlen in dieser waldlosen, nur von dürftigem Mesquites-Gestrüpp bedeckten Landschaft, fast jegliche auf-

fallende Erscheinungen im Gelände, da die Schichten nahezu überall völlig horizontal liegen. Einzig allein die Flußtäler treten unvermittelt auf, sind aber verhältnismäßig seicht, dafür aber, speziell das des Big Wichita, ziemlich breit.

Erhaltungszustand.

Der Erhaltungszustand der Fossilien richtet sich natürlicherweise nach dem Vorkommen derselben in den verschiedenartigen Schichten der die untere Abteilung des texanischen Perm aufbauenden Wichita beds, die sich aus verschieden farbigen Sandsteinen, Tonen, Sandschiefern, Kalken und einem Konglomerat zusammensetzen. Die verhältnismäßig beste Erhaltung repräsentieren einige, wenn auch etwas abgerollte Stücke, die dem Konglomerate entnommen sind; manche Exemplare aus den Tonen sind ausgezeichnet ausgewittert, während viele aus den gleichen Schichten und namentlich solche aus den Sandsteinen derart mit Muttergestein inkrustiert sind, daß, obwohl die Präparation mit ungemein viel Aufwand von Geduld und Zeit bewerkstelligt wurde, manche Knochenteile, insbesondere die innig mit der Matrix verbundenen Schädelgranulationen teilweise verloren gingen.

Das Sammeln selbst erforderte überdies große Aufmerksamkeit, da beinahe alle Exemplare, mehr oder weniger zerbrochen, zwischen Gesteinstrümmern und ausgewaschenen Konkretionen, völlig frei auf der Oberfläche liegen — eine sehr mühsame Arbeit, die indessen durch die peinliche Genauigkeit Sternbergs allenthalben zu einem glücklichen Ende geführt wurden.

Geologische Bemerkungen.

W. F. Cummins hat als Aufnahmsgeologe der texanischen Regierung während verschiedener Jahre das permische Gebiet von Texas auf das eingehendste studiert und seine vielseitigen Beobachtungen im „Annual Report of the geological Survey" niedergelegt. (Bd. I. The Permian of Texas, and its overlying beds 1889 und Bd. II. Report of the Geology of Northwestern Texas 1890). Bei der Beschreibung von *Eryops* hatte ich Gelegenheit, eingangs ein kurzes Referat dieser geologischen Arbeiten von Cummins zu geben, worauf hiermit verwiesen sei. (Palaeontographica XLVI, Seite 61).

Jetzt nachdem ich Gelegenheit hatte, das betreffende Gebiet, wenn auch nur in einem sehr kleinen Teile, zu bereisen — da die Wirbeltierreste zumeist nur in den Wichita beds anzutreffen sind — kann ich die genauen und gewissenhaften Aufnahmen von Cummins nach jeder Richtung hin bestätigen.

Erwähnung verdient noch ein in den obersten Schichten der eigentlichen Wichita beds zwischen rote Tone und Sandsteine eingelagertes Bonebed, das Ch. Sternberg in einem Aufschluß in der Nähe von Craddoks Ranch, westlich der Straße Seymour-Vernon aufgefunden hat und welches neben einer Fülle von isolierten Wirbeln, Zähne und vereinzelt gute Schädelchen lieferte.

Auch Pflanzenreste sind aus diesem Schichtkomplexe bekannt. J. C. White[1] war durch den unermüdlichen Sammeleifer von Cummins in den Stand gesetzt, eine Serie von im ganzen 19 Arten zu beschreiben, die sich auf die Gattungen *Sphenophyllum*, *Annularia*, *Walchia*, *Odontopteris*, *Callipteris (conferta* Bgt.), *Callipteridium*, *Pecopteris*, *Goniopteris* verteilen. Dieser Autor hatte früher gemeinschaftlich mit W. M. Fontaine Pflanzen aus West-Virginia, dem südwestlichen Pennsylvanien und süd-

[1] J. C. White: Fossil plants from the Wichita or Permian beds of Texas. Bull. of the geological Soc. of Amerika 1892. S. 217.

lichen Ohio beschrieben und dieselben für permischen Alters angesprochen. Die gleichen Pflanzen erhielt er nun aus den Wichita beds von dem Ursprung des Godwins-Creek (Baylor Co.) und von einem Punkt, drei Meilen westl. Antelope (Texas), wodurch seine frühere Bestimmung glänzend bestätigt wurde.

Auch mir glückte es, einen Farnwedel, der sich wegen seiner schlechten Erhaltung nicht weiter bestimmen läßt, unweit Craddoks Ranch in einem grünlichen Sandschiefer aufzufinden, der vermutlich dem gleichen Horizonte angehört, aus welchem Cummins die betreffenden Stücke gesammelt hat.

Die Clear Fork Stufe, welche die Wichita beds überlagert, und die ich in Übereinstimmung mit F. Frech[1] als „obere Wichita beds" bezeichnen will, wurde verschiedentlich kurz berührt. Dieselbe beherbergt eine mehr individuen- als artenreiche Fauna. C. A. White[2] hat uns bereits mit derselben bekannt gemacht, die er zum größten Teile selbst mit Cummins in Baylor und Archer counties an drei Fundpunkten: „Camp Creek, nordwestl. Ecke von Archer; Godwin Creek in Baylor und Military Crossing im nordöstlichen Teile von Baylor Co., in der Nähe der Stelle, wo die alte Militärstraße den Big Wichita überquert", gesammelt hat.

Ich bin in der glücklichen Lage, noch zwei weitere Stellen, wo sich die im ganzen Perm von Texas sehr seltenen Invertebratenreste finden, anzugeben. Die eine liegt ca. 3 Meilen (engl.) südlich Seymour im Bachbett des Rock Creek, wohin man am besten über den Kirchhof von Seymour gelangt; die andere in der Nähe des Poney Creek, ca. 8 Meilen östlich von Seymour. Am letzteren Fundpunkt sind die Fossilien zumeist nur als Steinkerne erhalten und liegen in einem unreinen, sandigen, teilweise sehr harten, hellgrauen Kalkstein, der oberflächlich bei der Verwitterung eine hellgelbe Farbe annimmt.

Dieser Kalkstein erreicht am Poney Creek eine Mächtigkeit von etwas über drei Fuß; die Versteinerungen finden sich indessen nur in der untersten ca. 1 Fuß mächtigen Bank, welche sie gänzlich erfüllen. Das liegende bildet ein grünlicher, rotgefleckter Sandstein, das hangende ein ca. 8 Fuß starker tiefroter Sandstein. Offenbar haben wir hier den nämlichen Kalk vor uns, aus dem White seine Fossilien von „Military crossing" erhielt, den er unter Nro. 2 seiner „Descriptive section of the Texan Permian" anführt: (Bulletin S. 15 l. c.) „Variously colored clayey and sandy concretionary strata with few irregular layers of a impure concretionary limestone, stratum of grayish blue limestone being usually observable near the middle of the member in Baylor and Archer counties."

Die Versteinerungen selbst sind, wie bereits erwähnt, als Steinkerne erhalten und ungemein häufig; vorzüglich sind es zwei Arten, welche die Schichtoberfläche ganz bedecken, nämlich das *Orthoceras*, welches White in der genannten Arbeit mit Vorbehalt zu *O. rushensis* Mc Chesney stellte, und ein dickbauchiger *Nautilus*, den ich bei diesem Autor nicht finden konnte. *Nautilus conchiferus* Hyatt. (Carboniferous Cephalopods II. Annual Report of the geol. Surv. of Texas 1890, p. 329) ist eine ebenso niedermündige Form und besitzt ähnlichen Querschnitt, soll aber mit Knoten und davon ausgehender Ornamentierung versehen sein, während unsere Art ein völlig glatter mit beinahe gerader Suturlinie versehener Nautilide ist.

---

[1] F. Frech: Lethaea palaeozoica 1. Teil, II. Bd., III. Lieferung, S. 514. Frech unterscheidet hier Palaeodyas mit „Unteren = eigentlichen Wichitabeds und oberen Wichitabeds = Clear Fork Stufe, und Neodyas mit den Double Mountain beds.

[2] C. A. White: The Texan Permian and its mesozoic types of Fossils. Americ. Naturalist 1889. pag. 109 u. auch Bulletin of the Unites States geological Survey No. 77. 1891.

Nautilus Winslowi, Meek und Worthen ist durch einige Exemplare vertreten und ebenso die bisher nur in 4 zum Teil fragmentarischen Stücken in Amerika bekannte und für die ganze Ablagerung äußerst charakteristische *Medlicottia Copei* White durch ein nahezu vollständig erhaltenes Stück, bei dem leider auch, wie bei den übrigen von White beschriebenen, die Wohnkammer nicht mehr erhalten geblieben ist.

Ein weiterer *Nautilus* erinnert in seinem Querschnitt sehr an das von White auf Taf. II, Fig. 4—5 abgebildete Stück, nur ist bei unserem Exemplar die Sutur viel geschwungener, allerdings sind auch die Dimensionen viel größer, denn es beträgt die Höhe des letzten Umgangs bei einem derselben ca. $11^1/_2$ cm. Auch eine dem von White von Military crossing angeführten *Nautilus occidentalis* (Pl. II. Fig. 11, 12) sehr nahe verwandte Form ist in drei Exemplaren vertreten. Neben diesen wird die Gattung *Nautilus* noch durch zwei weitere Spezies repräsentiert. Beide sind sehr große, niedermündige Formen, verhältnismäßig weit und tief genabelt, aber während bei der einen die sehr dicht und enggedrängt stehenden Suturlinien nahezu gerade über die breite Externseite ziehen, sind dieselben bei der zweiten weiter voneinander getrennt und leicht nach rückwärts geschwungen.

Gegenüber den Cephalopoden treten die Bivalven am Poney Creek sehr zurück; dazu kommt noch der Umstand, daß die wenigen Stücke — ohnedies Steinkerne — sehr schlecht erhalten sind. Ein *Pleurophorus*, den White auch nennt und abbildet (Taf. IV, Fig. 5—10), ist in einem ziemlich gut erhaltenen Stücke zu erkennen, ebenso ist auch *Myalina permiana* Swallow, die nach White vermutlich mit *M. aviculoides* und *perattenuata* identisch sein dürfte, in einem Exemplar vorhanden.

Außer Cephalopoden (8) und Bivalven (2) sind hier keine weiteren Invertebraten gefunden worden.

Leider konnte die Lokalität am Rock Creek aus Mangel an Zeit nicht weiter verfolgt und ausgebeutet werden. Es ist dies um so mehr zu beklagen, als an dieser Stelle die Fossilien mit der Schale, in einem gelbgrauen Kalk eingebettet, erhalten sind. Die spärlichen in der Eile dort aufgesammelten Reste zeigen, daß an dieser Stelle neben Ammoniten auch Gastropoden auftreten.

Die obere Abteilung des texanischen Perm, die Double Mountain beds wurden nirgends berührt. Sie bauen sich, wie schon früher erwähnt, aus Sandsteinen, Sandschiefern, verschieden gefärbten Tonen und Salzschiefern auf und sind durch das reichliche Vorkommen von zum Teil sehr mächtigen Gypslagern charakterisiert. Cummins erwähnt in den Double Mountain beds das Vorkommen von Invertrebraten, die indessen nach demselben bereits mesozoischen Charakter an sich tragen sollen. Arbeiten über dieselben sind meines Wissens bis jetzt noch nicht publiziert worden.

Das Perm von Illinois und das Perm von Texas.

Permische Ablagerungen, die ähnliche Wirbeltierreste enthalten, sind in den Vereinigten Staaten nicht nur auf den nordwestlichen Teil von Texas und das angrenzende Indianerterritorium beschränkt, sie besitzen vielmehr eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung. So beschrieb Cope die ersten permischen Vertebraten in Nordamerika nicht aus Texas, sondern aus einem Bonebed des östlichen Illinois (On the Vertebrata of the Bone bed in eastern Illinois; Proceedings of the Americ. Philos. Soc. Vol. XVII, 1877, S. 52 und Proc. Acad. Philadelph. 1876, S. 404), die er durch Vermittlung des Dr. J. C. Winslow sowie durch W. Gurley erhalten hatte. Am Schluß dieser Abhandlung erwähnt Cope auch das geologische Vorkommen der betreffenden Fossilien, die demnach aus verschiedenfarbigen

Schiefertonen stammen, die Bänder von konkretionären, tonigen Sandsteinen enthalten. (Nro. 15 des geologischen Profils im Berichte der Geological Survey of Illinois, Vol. IV, 1870, S. 215, Vermilion Co. von F. H. Bradley). Die hier gefundenen Vertebraten sind die gleichen Gattungen, die wir aus den späteren Mitteilungen Cope's aus Texas kennen lernen, wenn auch nicht die nämlichen Arten. Auffallend für das Vorkommen in Illinois ist die überraschend große Zahl verschiedener Fische, während die höheren Wirbeltiere etwas zurücktreten. Denn während von ersteren 5 Genera mit 13 Arten bekannt sind: nämlich *Janassa*[1] (*J. strigiliana* Cope, *gurleyana* Cope), *Pleuracanthus* (*quadriseriatus* Cope, *gracilis* New., *compressus* Cope), *Thoracodus* (*emydimus* Cope), *Sagenodus* (*Vinslowi* Cope, *vabasensis* Cope, *gurleyanus* Cope, *pusillus* Cope, *fossatus* Cope, *heterolophus* Cope, *paucicristatus* Cope. *Peplorhina* (*arctata* Cope) ist von den höheren Vertebraten unter den Amphibien nur *Diplocaulus* (*salamandroides* Cope), und *Cricotus* (*heteroclitus* Cope, *Gibsoni* Cope) und unter den Reptilien *Clepsydrops* (*Colleti* Cope, *Vinslowi* Cope, *pectunculatus* Cope) sowie die auf einige spärliche Reste hin begründeten *Lysorophus* (*tricarinatus* Cope) und *Archaeobelus* (*vellicatus* Cope) zu nennen.

Auch aus Neu-Mexiko führt Cope mehrere Formen an, die unstreitig permischen Schichten entstammen. (American Naturalist. 1881, p. 1020 *Zatrachis apicalis* Cope und *Eryops reticulatus* Cope). Ob wir freilich an den erwähnten Punkten in Neu-Mexiko, Illinois und Texas stets den gleichen Horizont vor uns haben, scheint in Frage gestellt werden zu müssen.

Meiner Ansicht nach repräsentieren die Wichita beds in Texas gegenüber dem Bonebed in Illinois die zeitlich jüngeren Ablagerungen. Betrachten wir zu diesem Zweck die über das letztere Vorkommen gemachten Angaben. Die Kalkbänder, welche die grünen und roten Schiefer, in denen die Wirbeltiere vorkommen, begleiten, sind teilweise erfüllt mit Invertebratenresten; so nennt Bradley aus denselben *Myalina*, *Nucula*, *Leda*, *Bellerophon*, *Athyris subtilita*, *Productus* u. s. w. Auch in dem ganzen überlagernden Schichtenkomplexe, der bis zu 100 Fuß anschwellen kann, sind ähnliche Fossilien, speziell carbonische Typen ziemlich häufig; so werden sogar noch aus der obersten Kalkbank (Nro. 1 des Profiles von Bradley l. c.) *Spirifer lineatus*, *Spirifer cameratus*, *Athyris subtilita*, *Terebratula bovidens* neben verschiedenen *Productus*arten angeführt.

Die Wichita beds hingegen sind, wie ich mich selbst überzeugen konnte, zu unterst völlig frei von Invertebraten. Dieselben stellen sich nach C. A. White erst ca. 400 Fuß über der Basis in den höchsten Schichten der unteren (eigentlichen) Wichita beds ein, am häufigsten finden sich aber dieselben erst in den oberen Wichita beds (Clear Fork Stufe). Sie bilden, wie schon früher erwähnt, den Gegenstand einer eingehenden Untersuchung von C. A. White, der die dortigen Funde als eine Mischfauna, als aus Formen, die bereits mesozoisches Gepräge verraten und aus carbonischen Typen bestehend hinstellt und der daran Vergleiche mit ähnlichen Vorkommnissen in Indien, Rußland, Sizilien anknüpft. Es sind vor allem Cephalopoden (11), Gastropoden (9), Bivalven (9), Brachiopoden fehlen völlig. Einen solchen erwähnt Cummins aus den gleichen Ablagerungen von Tom Green Co, von Ben Ficklin, nämlich einen *Productus*, den er hier mit *Medlicottia*, *Aviculopecten*, *Murchisonia* gefunden hatte. (Sec. Annual Report Geol. Survey of Texas, S. 414).

---

[1] Vergl. auch Case: The Vertebrates from the Permian bone bed of Vermilion Co. Illinois. Journal of Geology. Vol. VIII. p. 698.

Ein eigentlicher Brachiopodenhorizont fehlte demnach in den permischen Ablagerungen von Texas gänzlich, um so häufiger aber zeigen sich solche in den das Perm konkordant unterlagernden carbonischen Ablagerungen, in welchem außer einem einzigen Exemplar von *Edestus minor* an Vertebraten nichts weiter gefunden wurde. Eine der reichsten Lokalitäten scheint an der Straße Weatherford-Graham, am Little Keechi Creek (Canyon Division, Section Nro. 24, S. 380 bei Cummins) zu liegen, der in erster Linie Brachiopoden, darunter jene bereits aus Illinois genannten Arten, *Spirifer cameratus*, *Athyris subtilita*, *Terebratula bovidens* enthält.

Diese Verhältnisse, glaube ich, lassen die Annahme gerechtfertigt erscheinen, daß die Schichten von Texas gegenüber dem Vorkommen in Illinois die zeitlich jüngeren Ablagerungen darstellen. Ein weiterer Punkt, der gleichfalls hiefür spricht, ist die Tatsache, daß zwar die Genera aus beiden Fundpunkten übereinstimmen, nicht aber die Arten.

Über die beiden aus Neu-Mexiko von Cope beschriebenen Formen konnte ich bezüglich der Art und Weise ihres Vorkommens nichts weiter in Erfahrung bringen.

Wie die Beziehungen des Perm von Texas zu den permischen Schichten in Kansas gestaltet sind, über welche Ch. Prosser[1] eine Reihe wertvoller Arbeiten veröffentlicht hat, kann erst nach der Durchforschung der zwischenliegenden Gebiete speziell von Oklahama entschieden werden. Interessant für die Ablagerungen in Kansas ist schließlich die Tatsache, daß sich hier offenbar der gleiche Pflanzenhorizont findet wie in Texas und West-Virginia (siehe oben); denn nach E. H. Sellards[2] ist ein solcher in Dickinson County aufgeschlossen, der eine sehr reiche Flora, darunter auch die für das Rotliegende Europas bezeichnende *Callipteris conferta* Brgt. in großer Menge beherbergt.

Durch die außerordentliche Freundlichkeit der Herren Prof. Dr. Osborn und Dr. Matthew vom Museum of Natural History in New York war es mir bei meiner Rückreise möglich gemacht, nahezu sämtliche Originale Cope's aus den permischen Ablagerungen zu studieren, was für meine Arbeit von großem Werte war, da ja Cope zu den meisten seiner Typen keine Abbildungen gegeben hatte und der oft sehr spärliche Text für eine sichere Erkennung keineswegs ausreicht.

Allen diesen Herren, insbesondere aber Herrn Geheimrat v. Zittel, der mir das kostbare Material zur Bearbeitung anvertraute, sei auch an dieser Stelle mein herzlichster Dank ausgesprochen!

Als Anhang zu meinen Beobachtungen lieferte mein Freund Herr Privatdozent Dr. L. Neumayer eine Arbeit über die im dortigen Gebiet vorkommenden Coprolithen.

---

[1] Ch. H. Prosser: The classification of the upper Palaeozoik rocks of Central Kansas (Journal of Geology. Vol. III. No. 7. 1895. S. 682).

Kansas river Section of the Permo-Carboniferous and Permian Rocks of Kansas (Bulletin of the geological Society of America 1894. S. 29.)

Comparison of the Carboniferous and Permian Formations of Nebraska and Kansas (Journal of Geology. Vol. V. No. 1 u. 2. 1897.)

The Permian and upper Carboniferous of Southern Kansas (Kansas University Quarterly. Vol. VI. No. 4. 1897.)

The Palaeozoik formations of Allegany Co. Maryland. (Journal of Geology. Vol. IX. No. 5. 1901.)

The upper Permian and the lower Cretaceous. (The University Geological Survey of Kansas. Vol. II. 1897.)

[2] E. H. Sellards: Note on the Permian Flora of Kansas. (Kansas University Quarterly. Vol. IX. 1900. S. 63.)

1. Teil.

Die Stegocephalen.

1. Teil.

Die Stegocephalen.

Spezieller Teil.

Das Genus Diplocaulus Cope.

Diplocaulus wird zum erstenmal im Jahre 1877 aus den „Clepsydrops shales“ von Illinois als *Diplocaulus salamandroides* gen. et spec. nov. von Cope genannt und die spärlichen Reste — es handelt sich nur um etliche unvollkommen erhaltene Wirbel — werden einer kurzen Beschreibung unterzogen (Proc. Americ. Philos. Soc. XVIII, 1877, S. 182 ff. Descriptions of Extinct Vertebrata from the Permian and Triassic Formations of the United States).

Im Laufe der nächstfolgenden Jahre erfolgten zumeist durch den rastlosen Sammler Boll und den Aufnahmsgeologen von Texas, Professor Cummins, jene hochinteressanten Funde in den permischen Ablagerungen von Texas, welche dann auch eine Reihe verschiedener Publikationen von seiten Cope's zur Folge hatten. *Diplocaulus* findet erst verhältnismäßig spät (Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, S. 447 Third contribution to the history of the Vertebrata of the Permian formation of Texas) eine Beschreibung, der keine Abbildungen beigegeben sind. Die kurzen früher gemachten Bemerkungen erhalten eine Ergänzung, denen zufolge der Autor das neue Genus zu den Stegocephalen und zwar zu den Microsauriern Dawson's stellt. Im Anschluß an einige allgemeine Notizen über Atlas, Schädel, Zähne erfolgt in der nämlichen Mitteilung die Beschreibung einer zweiten Art von *Diplocaulus magnicornis*, über welche wir in einer der letzten Arbeiten Cope's weitere Aufschlüsse erhalten (Proc. Americ. Philos. Soc. XXXIV, 1896, S. 436 ff. The Reptilian Order Cotylosauria. Suppl. Some new Batrachia from the Permian beds of Texas, S. 455), worin auch der Schädel von der Oberseite und von einigen Stellen der Unterseite abgebildet, und als dritte Art *Diplocaulus limbatus* mit wenigen Worten eingeführt wird.

An der Hand eines reichen Materials sollen nun in folgenden Zeilen die Resultate Cope's über dies merkwürdige Genus ergänzt und erweitert werden; es betrifft dies vor allem die nur in einzelnen Teilen bekannte Schädelunterseite, den bisher unbekannten Unterkiefer und Kehlbrustapparat.

Es erfolgt an erster Stelle die Beschreibung der bereits von Cope etwas eingehender geschilderten Form von:

Diplocaulus magnicornis Cope.

Taf. I; Taf. IV, Fig. 4—15; Taf. V, Fig. 1—4.

Der Schädel.

Die mir zur Verfügung stehenden Schädel dieser Art — 4 an der Zahl — sind zwar alle nicht ganz vollständig und teilweise verdrückt, doch ergänzen sie sich derart, daß mit leichter Mühe die ursprünglichen und normalen Verhältnisse daraus abgeleitet werden können.

Die Schädeldecke.

Der Schädel zeigt den Umriß eines an der Spitze (Praemaxillarregion) leicht abgestumpften Dreiecks, wobei jedoch die sehr große Basis (Hinterhauptregion) eine mäßige Rundung nach vorne aufzuweisen hat.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist die ungemein flache und ebene Beschaffenheit des Schädeldaches, welches im allgemeinen eine vom konkaven Schädelhinterrand zum breit konvexen Schnauzenrand leicht geneigte schiefe Ebene darsellt. Auffallend sind gleichfalls die in gar keinem Verhältnis zu den übrigen Proportionen des Schädels stehenden, kleinen, kreisrunden, nach oben gerichteten Augenlöcher, die ziemlich dicht beieinander stehend ganz nahe an den Schnauzenrand gerückt sind. Auf diesem in der Praemaxillarregion, nahezu senkrecht zu den Augen, befinden sich die unscheinbaren, rundlichen Nasenöffnungen.

Eine Lyra oder selbst nur Andeutungen einer solchen, sowie ein Skleroticaring konnte an keinem der vorliegenden Schädel beobachtet werden. Das Foramen parietale ist, wie ich mich an dem Originale Cope's im Museum of Natural History in New York persönlich überzeugen konnte, vorhanden, während an sämtlichen Stücken unserer Sammlung gerade die in Bezug auf diese Eigentümlichkeit in Betracht kommenden Stellen von der anhaftenden Inkrustation nicht befreit werden konnten.

Ähnlich wie bei *Eryops megacephalus* Cope zeigt die Oberfläche eine rauhe, höckerige Skulptur, welche durch schmale Leistchen, die häufig knötchenartig anschwellen und kleine Grübchen umziehen, hervorgerufen wird. Die Anordnung dieser allenthalben kräftig ausgeprägten Leistchen ist durchaus keine regelmäßige, einige kleine Stellen am Hinterrand und den Seiten der hornartigen Fortsätze ausgenommen, an welchen eine gewisse parallele Lagerung derselben Platz greift. Demgemäß lassen sich auch Ossificationscentren, von denen aus bei anderen Gattungen eine strahlenförmige Anordnung der Leistchen-Grübchen erfolgt, nicht nachweisen.

Wennschon Cope in seiner letztgenannten Veröffentlichung (Proc. Americ. Philos. Soc. XXXIV, 1896) auf Tafel IX einen Schädel von *Diplocaulus magnicornis* zur Abbildung bringt, auf welchem sämtliche Nähte eingetragen sind, so sind dieselben in Wirklichkeit auf dem Stücke zumeist nicht vorhanden, sondern mit Farbe eingezeichnet; an einzelnen Stellen dürften ja Teile von Nähten existieren, doch war es mir nicht möglich infolge der eingetragenen Linien, etwelche zu konstatieren. Es geschah dies jedenfalls von Cope, um den Beschauer das Studium und Verständnis des betreffenden Stückes zu erleichtern, eine Methode, welche ja auch Gaudry seinerzeit bei *Actinodon* anwendet (Gaudry, l'Actinodon. Paris, G. Masson éditeur 1887, pag. 10), der dies aber ausdrücklich erwähnt. An allen Exemplaren des mir hier zur Hand stehenden Materials können Suturen nicht beobachtet werden, vielmehr sind die Beleg-

knochen mit den eigentlichen Knochen des Schädeldaches zu einem soliden, festen Ganzen verschmolzen. Es erscheint daher bei solcher Sachlage unzweckmäßig, irgendwelche Schlüsse über etwaige Knochengrenzen und deren Größenverhältnisse zu ziehen.

Unterseite des Schädels.

Cope gibt auf der seiner oben genannten Arbeit beigegebenen Tafel auch einige Zeichnungen der Schädelunterseite von *Diplocaulus magnicornis:* so den vorderen Schnauzenrand mit der Vomerregion und den drei Zahnreihen, das Hinterhaupt mit den Condyli occipitales und die hornartige Verlängerung der Schädelbasis. Dies immerhin mangelhafte Bild wird durch ein ausgezeichnetes, leider nur zu $^2/_3$ erhaltenes Stück, sowie durch einen weiteren Schädel, dessen Unterseite ein sehr gutes Habitusexemplar liefert, vervollständigt, so daß wir über sämtliche Einzelheiten Klarheit erhalten.

Gaumengruben. Diese beiden Öffnungen, welche durch den Processus cultriformis des Parasphenoids voneinander geschieden sind, haben eine mittlere Größe. Dieselben besitzen den Umriß eines länglichen Ovales, wobei indessen die an das Pterygoid angrenzende Seite stärker gerundet ist als die entsprechende Gegenseite, die durch den Processus cultriformis gebildet wird. Die Begrenzung gegen vorne geschieht durch den Vomer, während die rückwärtige Umschließung durch das Pterygoid erfolgt. Die kreisrunden Augenlöcher befinden sich sehr weit vorne in der von Pterygoid, Processus cultriformis und Vomer gebildeten Einbuchtung.

Choanenöffnungen. Die inneren Nasenlöcher, Choanen, von schmaler, länglicher Form liegen parallel zu den Augenhöhlen auf dem Vomer zwischen der ersten und zweiten Zahnreihe.

Gaumenschläfengruben. Ziemlich abweichend von allen seither bekannten Schädelunterseiten von Stegocephalen liegen die Gaumenschläfengruben unserer Gattung, welche durch das Pterygoid von den Gaumengruben geschieden werden, nicht im hinteren Teile des Schädels, sondern sie sind sehr weit nach vorne gerückt. Dieselben sind von eiförmiger Gestalt, wobei die größere Rundung in der an die Pterygoidea grenzenden Hälfte zu suchen ist. Die Abgrenzung der Gaumenschläfengruben nach außen dürfte durch einen Fortsatz des Maxillare und durch das Quadrato-Jugale erfolgen, welch letzteres Element vermutlich mit einem Teil des Pterygoids die rückwärtige Umschließung veranlaßt.

Ohrenschlitzgruben. Mit diesem Namen möchte ich ein weiteres Paar länglich ovaler Vertiefungen bezeichnen, die, schräg seitlich rückwärts der Condyli occipitales gelegen, den Einschnitten entsprechen, welche an diesen Stellen bei verschiedenen Gattungen auftreten. (*Actinodon, Eryops, Metopias, Capitosaurus* u. s. w.) Bei dem vorliegenden Genus dürfte aber eine Verschmelzung der diesen Schlitz umgrenzenden Haut- oder Deckknochen sowie auch teilweise der primären Knochengebilde stattgefunden und den Schlitz nach rückwärts abgeschlossen haben, wodurch einerseits derselbe mit einer Bedachung versehen, andrerseits auch von hinten eingeengt wurde.

Die dadurch entstandene Höhlung findet eine seitliche Begrenzung durch den basalen Teil des Occipitale laterale, dem sich nach vorne das Pterygoid anschließt. Ob sich bei der Begrenzung vorne und von oben das Quadrato-Jugale beziehungsweise das Supraoccipitale und Epioticum beteiligen, kann infolge der nur unklar an verschiedenen Stellen zu Tage tretenden Nähte nicht entschieden werden.

Bei der Aufzählung der im Vorhergehenden besprochenen grubenartigen Vertiefungen haben die die Schädelunterseite zusammensetzenden Knochengebilde bereits Erwähnung gefunden. Ihre gegenseitigen

Lagebeziehungen sind mit Ausnahme des Parasphenoids und der Pterygoideen, aus dem eben genannten Grunde nicht klar zu erkennen.

Beginnen wir mit dem die Mitte der Schädelunterseite einnehmenden, unpaaren

Parasphenoid. Annähernd von dem Umrisse eines Weinblattes klemmt sich dasselbe, etwas über seine Umgegend erhöht, zwischen Pterygoid und Occipitale laterale ein, wobei das zugespitzte Ende sehr weit nach rückwärts in den letzteren Knochen ausgezogen ist. Gegen das Pterygoid markiert eine teilweise ganz gut erkennbare, stark zerschlitzte Suturlinie die seitliche Begrenzung des Parasphenoides; sein nach vorne gerichteter, spahnförmiger Fortsatz, der Processus cultriformis, besitzt eine durchschnittliche Breite von 1 cm, nur vor seiner Verschmelzung mit dem Vomer macht sich eine geringe Verbreiterung bemerkbar.

Pterygoid. Dieses Knochenelement entspringt paarig entwickelt, rechts und links vom Occipitale laterale und Parasphenoid und nimmt infolge seiner ungemein kräftigen Ausbildung an dem Aufbau des Hinterhauptes einen wesentlichen Anteil. Die Naht, welche das Parasphenoid vom Pterygoid trennt, verläuft nach rückwärts zu der Ohrenschlitzgrube und läßt so auch äußerlich die Trennung des Flügelbeins vom Occipitale laterale erkennen. Das Ptergoid bildet zunächst bei seinem unter geringem Winkel nach vorwärts gerichteten Verlauf eine kurze, kräftige, an der engsten Stelle 3 cm breite Knochenbrücke, welche die Ohrenschlitzgruben von den Gaumenhöhlen scheidet, um sich dann in zwei Arme zu gabeln. Der eine derselben wendet sich seitlich, um an der Umrahmung der Ohrenschlitzgruben teilzunehmen, der andere Ast biegt nach vorne um, wobei er nahezu parallel mit dem Processus cultriformis läuft, und hiebei die Gaumenhöhlen von den Gaumenschläfengruben trennt. Sein Ende findet das Pterygoid vermutlich — Nähte sind nicht zu erkennen — bei der vorderen Begrenzung der Gaumenöffnungen, nachdem es sich mit dem Vomer vereinigt haben dürfte. Ebenso unklar wie das Pterygoid in seinen vorderen Lagebeziehungen ist das

Palatinum. Aller Wahrscheinlichkeit analog den Verhältnissen z. B. bei *Mastodonsaurus giganteus* Jaeger, dürfte dieses Knochenelement durch die Zahnreihe angedeutet werden, welche in der Nähe des vorderen Winkels der Gaumenschläfengruben ihren Ausgang nimmt und parallel zu der Zahnreihe des Maxillare ziehend, ungefähr vor der Mitte der Choanen endet. Demgemäß fiele der Region des

Vomer nur die sehr kleine Fläche zu, zwischen dem sich mit ihm vereinigenden Processus cultriformis des Parasphenoids und dem Praemaxillare einerseits und den Choanenöffnungen andrerseits. Charakteristisch für den Vomer ist die oberhalb der beiden Choanen auftretende Zahnreihe, deren Verlauf der Rundung der Praemaxillarreihe entspricht.

Maxillare und Praemaxillare. Auch bei diesen Skeletteilen vermissen wir jegliche Suturlinien. Der Beginn des Maxillare ist indessen jedenfalls in der Ausbuchtung des Schädelunterrandes zu suchen, in welche sich der Unterkiefer unterhalb der Gaumenschläfengrube einsenkt, an welcher Stelle auch die Zahnreihe einsetzt. Die Praemaxillarregion ist sicherlich zwischen die beiden Nasenlöcher zu verlegen.

Klarer liegen diese Verhältnisse bei dem

Quadrato-Jugale, dessen Lage oberhalb der Gaumenschläfengrube sich durch eine fast in ihrem ganzen Verlauf gut erkennbare, stark zerschlitzte Suturlinie feststellen läßt. Dieselbe beginnt

ungefähr bei dem an das Pterygoid grenzenden Winkel der Gaumenschläfengrube, umzieht die Artikulationsflächen für den Unterkiefer, zieht sich dann abwärts, um nahezu senkrecht aufsteigend auf den Schädelunterrand überzugehen, in dessen nach außen zu immer kräftiger werdender Ornamentierung sich bald die weiteren Spuren verlieren.

In der schon früher erwähnten Einbuchtung für den Unterkiefer hinwiederum müssen wir die vordere Begrenzung des Quadrato-Jugale, wo es mit dem Maxillare, vielleicht auch mit dem Palatin verschmilzt, vermuten.

Wie wir also sehen, muß jene ungemein starke, wulstartige Erhöhung, welche beinahe lotrecht zu dem flachen, hornartigen Fortsatz abfällt, zu der Region des Quadrato-Jugale gezogen werden.

Dieses Horn, welches ja unserer Art von *Diplocaulus* den Namen gegeben und welches dem ganzen Schädel ein so eigentümlich charakteristisches Gepräge verleiht, resultiert aus der Verschmelzung des sehr kräftig entwickelten und abnorm weit nach rückwärts verlängerten Quadrato-Jugale mit den entsprechenden ebenso ausgebildeten Knochen des Schädeldaches.

Die rauhe, höckerige Skulptur, welche die Schädeloberfläche auszeichnet, zieht auch teilweise auf die Unterseite des Schädels, indem sowohl der durch das Quadrato-Jugale gebildete, kammartige Rücken, als auch die Innenseite des Horns mit den eigentümlichen Höckern und Grübchen überzogen sind, die allerdings bei ihrem weiteren Verlauf nach einwärts immer schwächer werden, sich jedoch noch ganz deutlich auf Parasphenoid und Pterygoid als feine Vertiefungen und Erhöhungen erkennen lassen. Eine Besetzung mit Chagrin läßt sich dagegen auf der Schädelunterseite nicht feststellen.

Bezahnung.

Über die Bezahnung war schon bei den die betreffenden Zahnreihe tragenden Knochen die Rede, es erübrigt nur noch, über die Art und Weise der Gruppierung, Größe etc. etc. weitere Erklärungen abzugeben.

Die Bezahnung ist eine prothecokodonte — was die Zahnreihe auf dem Maxillare, Praemaxillare sowie auf dem Unterkiefer angeht — und zeigt also die nämliche Erscheinung wie sie früher bei *Eryops megacephalus* erörtert wurde (diese Zeitschrift Bd. XLVI, S. 70), indem sich einerseits der Außenrand der Zähne an die Innenseite des etwas erhöhten Kieferrandes fest anlehnt, andrerseits eine seichte Alveolarrinne, welche besonders gut auf dem Unterkiefer zu erkennen ist, sich nachweisen läßt.

Im Verhältnisse zu der Größe des Schädels ist die Erstreckung der Zahnreihe nach rückwärts eine überraschend kurze, da nicht einmal $^1/_5$ der ganzen Linie des Unterrandes (von der Spitze des Hornes bis zur Mitte des Praemaxillare gemessen) mit Zähnen bewehrt ist. Und auch auf dieser kurzen Strecke finden sich keine mächtigen Fangzähne, sondern eine dichtgeschlossene Reihe gleich großer, schlanker, spitzkonischer Zähne, die in Bezug auf ihre Größe gleichfalls in keinem Verhältnisse zu den übrigen Dimensionen des Schädels stehen. Diese Zahnreihe zieht, wie oben schon gesagt, von der Einbuchtungsstelle für den Unterkiefer zu dem entsprechenden Punkte der Gegenseite und umfaßt also die Zähne des Maxillare und des Praemaxillare, welch letzteres seine Lage zwischen den beiden Nasenlöchern haben dürfte.

In der Höhe des vorderen Winkels der Gaumenschläfengrube — also in der Lage weiter rückwärts als die vordere Zahnreihe — entspringt eine zweite, die des Palatinums, welche im parallelen Ver-

laufe mit der ersten vor der Mitte der Choane endet. Auch diese Zähne bilden eine gleichmäßige, dichtgeschlossene Reihe, erreichen indessen nicht die Größe der Maxillarzähne.

In der gleichen Lage, aber rückwärts der Choanen, tritt, die zweite Zahnreihe gleichsam ergänzend, eine dritte die des Vomer auf, deren in einem kleinen Halbkreis angeordneten Zähne die nämlichen Proportionen besitzen, wie die auf dem Palatin befindlichen. Vermutlich entspricht das Ende der Palatinreihe, beziehungsweise der Beginn der Vomerreihe dem Aufhören bezw. Anfangen des Maxillar- und Praemaxillarzähne.

Cope gibt als Zahl der Zähne auf jeder Seite für Maxillare und Praemaxillare je 23, für Palatin je 24, für Vomer je 10 an, welche Angabe mit den Verhältnissen der vorliegenden Schädelreste übereinstimmen dürfte, da infolge der Brüchigkeit des Materials nicht die Spitze sämtlicher Zähnchen freigelegt werden konnte.

Hinterhaupt.

Unter den verschiedenen Schädeln des Münchner Museums von *Diplocaulus magnicornis* gewährt nur ein einziger einigermaßen Einblick in den Aufbau des Hinterhauptes, da die meisten derselben in dieser Region zerdrückt oder unvollständig erhalten sind.

Das in seinen Umrissen nicht klar begrenzte Foramen magnum bildet den Mittelpunkt des Hinterhauptes. Ein weiterer Durchbruch oberhalb desselben, wie ihn beispielsweise E. Fraas bei *Mastodonsaurus giganteus* Jaeger abbildet (Labyrinthodonten der schwäbischen Trias von E. Fraas, Palaeontographica, Band XXXVI, Seite 69), scheint nicht vorhanden gewesen zu sein, vielmehr deuten alle Umstände auf eine ähnliche Organisation des Hinterhauptes und der umsäumenden Knochen wie bei *Eryops megacephalus* Cope, daß nämlich einzig und allein die Occipitalia lateralia an der Umrahmung des Foramen magnum sich beteiligen.

Die Abgrenzung gegen unten erfolgt durch den basalen Teil der Occipitalia lateralia, die bei diesem Genus eine ziemlich bedeutende Entwicklung erfahren haben. Sie werden durch den spitz ausgezogenen Medianzipfel des weinblattförmigen Parasphenoides, welcher sich nahezu bis an den Schädelrand erstreckt, getrennt; ob eine Naht auf der sehr kurzen Strecke bis zum Rand die Trennung vervollständigt, ist infolge des Erhaltungszustandes nicht ersichtlich, dagegen ist die Begrenzung gegen die vorderen Skelettelemente der Schädelbasis, nämlich gegen den übrigen Teil des Parasphenoids und des Pterygoids durch eine deutliche Sutur erkennbar gemacht, welche in den Ohrenschlitzgruben verläuft. An der seitlichen Begrenzung derselben nehmen damit, wie schon früher gesagt, die Occipitalia lateralia hervorragenden Anteil. Nach rückwärts bilden dieselben den durchaus verknöcherten Doppelkondylus, die Condyli occipitales, die zwar unter der Öffnung des Foramen magnum hervortreten, indessen nicht den Schädelrand überragen. Ihre Entfernung von demselben beträgt bei dem für diese Beobachtung als Maßstab dienenden Schädel 2 cm. Die Condyli, deren gegenseitiger Abstand 1,2 cm ist, besitzen einen ovalen Umriß und sind mäßig konvex.

Die Occipitalia lateralia erheben sich oberhalb ihrer Verbreiterung zu den Condyli occipitales jederseits des Foramen magnum nach aufwärts, um sich jedoch bald — ganz analog den Verhältnissen bei *Eryops* — in zwei Äste zu gabeln. Der innere derselben bildet die seitliche Begrenzung des Hinterhauptloches und dürfte, wie dies auch bei *Eryops* der Fall ist, die Umrahmung desselben nach oben herbeiführen, indem er sich mit dem entsprechenden Aste der Gegenseite vereinigt.

Der äußere der beiden Äste steigt von der Trennungsstelle an steil aufwärts, um mit der Schädeldecke, vermutlich dem Epioticum, zu verschmelzen. Auch hier bemerken wir, wie bei *Eryops*, zwischen den Gabelungsflächen beider Äste und den Knochen der Schädeldecke eine ovale Öffnung, welche die gleiche Vermutung wie seinerzeit zum Ausdruck gelangen läßt, daß dieselbe entweder verknorpelt gewesen oder dem Durchtritt von Kanälen gedient haben mag.

Was die Knochen der Schädeldecke betrifft, die sich mit an dem Aufbau des Hinterhauptes beteiligen, so sind die hier in Frage kommenden S u p r a o c c i p i t a l i a und E p i o t i c a nur durch Spuren einzelner Nähte angedeutet, lassen infolgedessen weitere Schlußfolgerungen nicht zu.

Unterkiefer.

In Bezug auf das vorhandene Material von Unterkiefern walten nicht jene günstigen Umstände, wie bei Erhaltung der Schädel selbst; immerhin erlauben die allerdings zerbrochenen Reste, welche von den verschiedensten Regionen des Unterkiefers herrühren, uns ein genaues Bild von demselben zu machen.

Als wichtigstes Resultat wollen wir gleich eingangs hervorheben, daß wir uns den Unterkiefer von *Diplocaulus* als ein in der Symphyse verschmolzenes, von Gaumenschläfengrube zu Gaumenschläfengrube reichendes, hufeisenförmiges Knochenstück vorstellen müssen, dessen seitliche Länge, entgegen allem bisher bekannten, nur ungefähr $^1/_5$ der ganzen Schädellänge beträgt.

Die Skulptur der Außenfläche ist die nämliche, wie auf der Schädelaußenseite — jene eigentümliche Rauhigkeit, die durch verschiedentlich zu Warzen verdickte Leistchen und dazwischen liegende Vertiefungen hervorgerufen wird. Indessen ist die Verteilung derselben keine so willkürliche, wie auf der Oberfläche, vielmehr macht sich eine dem Knochenrand parallele Anordnung der Grübchen und Erhöhungen geltend. Dieselben sind nicht, wie man es eigentlich erwarten sollte, in der Nähe der Gelenkfläche am stärksten ausgebildet: hier, wo der Unterkiefer die Gaumenschläfengruben überdacht, paßt sich seine Ornamentik der des anstoßenden Quadrato-Jugale an und leitet damit also von zarter skulptierten Teilen zu den kräftiger entwickelten, den Schädelrand bildenden, des Quadrato-Jugale über — die ausgesprochen stärkere Ornamentierung erfolgt vielmehr erst von der Stelle an, wo der Unterkiefer aus der Einbuchtungsstelle zwischen Quadrato-Jugale und Maxillare heraustritt und selbst an der Umrahmung des Schädels teilnimmt.

Ähnlich wie bei dem Pterygoid und Parasphenoid lassen sich auch auf der Innenseite des Unterkiefers in der Nähe der Gelenkfläche rauhe Unebenheiten wahrnehmen; der übrige Teil der Innenseite ist ziemlich glatt.

Das Fehlen von Nähten, selbst auf sehr kleinen von jugendlichen Individuen herrührenden Mandibeln läßt auf ein sehr frühzeitiges Verwachsen der einzelnen den Unterkiefer aufbauenden Knochenelemente schließen, demnach kann man auch hier nur von Region sprechen. Die Gelenkung mit der Schädeloberseite wird durch die am hinteren Ende liegende Articularregion bewerkstelligt und zwar durch die den Abschluß des Unterkiefers nach rückwärts bildende Gelenkfläche. Dieselbe setzt sich aus einer oberen äußeren, und einer, von dieser nur durch einen schwachen Rücken getrennten, unteren inneren Knochenpfanne zusammen. Seitlich dieser Gelenkungen kann man bei allen Exemplaren eine oberflächlich gerauhte Einkerbung parallel der Außenseite beobachten, welche jedenfalls zur Anhaftung eines Bandes gedient haben mag, das in Anbetracht der ziemlich flachen Gelenkflächen notwendig war.

Ein eigentlicher Processus coronoideus scheint nicht vorhanden gewesen zu sein, derselbe läßt sich auch nicht auf dem kleinsten Unterkieferfragment konstatieren.

Die Zahnreihe selbst beginnt erst ziemlich weit vorne, d. h. sie korrespondiert mit der äußeren Maxillar- bezw. Praemaxillarreihe des Oberkiefers. Die kleinen Zähnchen haben denselben Charakter wie die des Schädels, sie sind spitzkonisch und prothekodont, welch letztere Eigenschaft: Anlehnen der Zähne an den etwas erhöhten Kieferrand vereinigt mit dem Auftreten einer seichten Alveolarrinne — gerade auf dem Unterkiefer gut zum Ausdruck kommt.

Eine längliche, schmale Höhlung in der hinteren Innenseite läßt vermuten, daß dieselbe einst von Knorpel ausgefüllt gewesen, was dem sogenannten Meckel'schen Knorpel entspräche.

Histologie der Zähne.

Was die mikroskopische Struktur der Zähne angeht, so erhalten wir über dieselben durch die beigegebenen Abbildungen am besten Aufschluß. (Taf. V, Fig. 4 a, b).

Bei meiner Auseinandersetzung halte ich mich in den Bezeichnungen genau an Röse, der in seiner Arbeit: „Über die verschiedenen Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren" (Anatomischer Anzeiger XIV. Bd. 1897) eine präzise Definition der einzelnen Zahngewebe geliefert hat.

Betrachten wir zunächst den ziemlich nahe an der Basis genommenen Querschliff, so können wir uns überzeugen, daß bei einem länglich ovalen Umriß das eigentliche Hartgebilde des Zahnes im Verhältnis zu der großen Pulpahöhle P. ein sehr schwaches ist. Von dieser strahlen feine, dicht aneinanderschließende Zahnbeinröhrchen dr. in den Dentinmantel D. (normales Dentin) ein, die sich an ihrem Ende in büschelähnliche, sehr zarte Verästelungen auflösen. Der Verlauf dieser Zahnbeinröhrchen ist an verschiedenen Stellen des Schliffes besonders gut dadurch zu erkennen, daß sie zum Teil bis in ihre feinsten Verzweigungen von Roteisen erfüllt sind, wodurch sie sehr kontrastreich aus der hellen Dentingrundmasse hervortreten. Eine schmale, röhrchenfreie Randzone des Vitrodentin V.D. bildet die äußere Umfassung des Zahnes.

Da der betreffende Schliff beinahe durch die Basis des Zahnes gelegt ist, so läßt sich natürlicherweise der Schmelz, welcher nur die Spitze und die oberen Teile des Zahnes umhüllt, nicht nachweisen, dafür werden wir über diese Verhältnisse um so besser durch einen Längsschliff durch einen *Diplocaulus*-zahn orientiert.

Das Bild, das wir hier erblicken, erinnert auffallend an den von Stickler gegebenen Schnitt durch die Spitze eines Kieferzahnes von *Eryops megacephalus*, Cope. (Stickler: Über den mikroskopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus*, Cope. Palaeontographica Bd. XLVI, 1899, Abbildung 4), welche, wie dieser Autor sehr treffend bemerkt, dasselbe Bild liefert wie ein Längsschliff durch die Spitze irgend eines einfachen Saurierzahnes.

Die von der einfachen Pulpahöhle P. ihren Ausgang in das Dentin D. nehmenden, zarten, dichtgedrängten Zahnbeinröhrchen dr. enden reich verästelt. Ihr Ende kennzeichnet zugleich das Einsetzen des schmalen — röhrchenfreien — Vitrodentingürtels VD. Hauptsächlich in der Nähe des Pulparaumes zeigt die Dentinsubstanz einen schaligen Aufbau infolge der zahlreich auftretenden Zuwachsstreifen oder Conturlinien Co., die indessen in den äußeren Lagen des Dentin seltener werden.

Die Spitze und die obere Hälfte des Zahnes überzieht eine feine Schmelzschicht S. von gleichmäßiger Stärke, die durch eine scharfe Linie vom Vitrodentin getrennt ist.

Der Schmelz baut sich aus radialgestellten Stäbchen oder Prismen auf, die sich verhalten wie doppelt brechende Körper, indem sie bei gekreuzten Nicols bald hell bald dunkel werden.

Fassen wir das im vorausgehenden über den histologischen Aufbau der Zähne Gesagte kurz zusammen, so können wir sagen, daß die Zähne von *Diplocaulus* bestehen: Aus einer Dentinschicht mit dichten, sich büschelförmig auflösenden Zahnbeinröhrchen, aus einer schmalen Zone Vitrodentin und einem die Spitze und obere Hälfte des Zahnes bedeckenden Überzug echten Schmelzes.

Schädelmaße.

Zu der Angabe der einzelnen Schädelmaße in cm dienen die Schädel von drei Individuen:

Schädel Nro. 1. Seitlich gedrücktes Exemplar, indessen nahezu vollständig.

Schädel Nro. 2. Best erhaltenes, aber nicht vollständiges Stück, die fehlenden Maße sind nach den unversehrt gebliebenen Teilen ergänzt.

Schädel Nro. 3. Kleinstes gleichfalls nicht völlig erhaltenes Exemplar.

NB. Wo die Maßzahlen fehlen, konnten Beobachtungen an dem betreffenden Stück infolge des Erhaltungszustandes nicht gemacht werden.

	I.	II.	III.
		in cm.	
Totallänge von der Spitze des Hornes zu der Mitte der Praemaxillar-Region	24,45	ca. 33,0	ca. 13,0
Länge des Schädeldaches in der Mittellinie	12,5	15,0	7,9
Entfernung von der Spitze des einen hornartigen Fortsatzes zu dem der anderen Seite	ca. 28,0	ca. 37,0	ca. 15,0
Entfernung von dem hornartigen Fortsatz zu der Mitte der Supraoccipitalregion	16,0	ca. 20,0	ca. 7,0
Entfernung von dem Hinterrand der Nasenlöcher zum Vorderrand der Augenhöhlen	2,7	3,0	1,9
Gegenseitige Entfernung der Nasenlöcher	2,9	ca. 4,0	ca. 2,7
Entfernung der Augenhöhlen vom Schädelhinterrand	7,7	10,7	4,9
Gegenseitige Entfernung der Augenlöcher	1,9	2,6	1,5
Breite der Augenlöcher	1,5	2,1	0,9
Länge der Augenlöcher	1,5	2,0	1,0
Breite der Nasenlöcher	0,8	1,2	—
Breite des Schädels in der Höhe der Augenhöhlen	10,0	ca. 14,0	8,0
Breite des Schädels in der Höhe des Hinterrandes der Gaumengruben	16,2	21,0	—
Breite des Schädels in der Höhe der Condyli occipitales	ca. 23,0	30,0	9,0
Höhe der allerdings stets gepreßten Schädel bei dem Foramen magnum	2,7	2,7 [1]	—

[1] Sehr stark verdrückt.

	I.	II.	III.
		in cm.	
Länge der äußeren Zahnreihe gemessen bis zur Mitte der Praemaxillar-Region	4,6	6,5	—
Länge der inneren Palatinzahnreihe	4,4	5,6	—
Gaumengruben:			
a. Länge	4,0	5,2	—
b. Breite	2,0	3,1	—
c. gegenseitige Entfernung	0,9	1,0	—
Gaumenschläfengruben:			
a. Länge	3,9	4,3	—
b. gegenseitige Entfernung	ca. 6,5	9,0	—
Ohrenschlitzgruben:			
a. Länge	ca. 5,0	7,3	—
b. Breite	1,0	2,0	—
c. gegenseitige Entfernung	—	7,0	—

Wirbelsäule.

Cope hat, wie wir bereits eingangs gesehen haben, das Genus *Diplocaulus* auf einige Wirbel aus den Clepsydrops shales von Illinois begründet; an der Hand eines ausgezeichneten Materials bespricht er in den Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, S. 447 (Third contribution to the history of the vertebrata of the Permian formation of Texas) auf eingehende Weise den Atlas, den Epistropheus, den dritten Wirbel und im Anschluß daran die Eigentümlichkeiten der übrigen Wirbelsäule. Leider sind mir bei meinem nur zu kurzen Aufenthalt im Museum of natural history in New York die Originale Cope's zu der Wirbelsäule nicht zu Gesicht gekommen, so daß ich mich bei der Beschreibung lediglich auf den Text Cope's stützen kann, denn auch hier gibt derselbe, wie in vielen anderen Fällen, absolut keine Abbildungen.

Das mir zur Verfügung stehende Material ist folgendes: eine nicht ganz vollständige Wirbelsäule mit Atlas und Epistropheus in Zusammenhang mit dem Schädel, die insoferne für die Beobachtung ungünstig ist als dieselbe teilweise sich nur von der Unterseite repräsentiert und zwar ist ausschließlich der Atlas, der Epistropheus und der erste Halswirbel von diesem Mißgeschick betroffen, die anderen Wirbel konnten gleichfalls auf der Oberseite herauspräpariert werden. Von isolierten Wirbeln liegen mir ziemlich viele Stücke, darunter glücklicherweise auch der Atlas mit dem Epistropheus, ferner der erste und zwei Halswirbel vor.

Infolgedessen können wir, gestützt auf unser Material und die Angabe Cope's, uns ein klares Bild über die Organisation der Wirbelsäule von *Diplocaulus magnicornis* machen.

Wir beginnen zunächst mit dem **Atlas.**

Der Atlas hat den Umriß eines ziemlich breiten Fünfecks, bei welchem die Spitze durch die kurze röhrenförmige Verlängerung des oberen Bogens, die in das Foramen magnum mündet, gebildet wird. Die leicht konkaven Gelenkflächen für die Condyli occipitales sind langgestreckt. Der obere Bogen ist nicht mit einem processus spinosus ausgestattet, dagegen finden sich wohl ausgebildete, hori-

zontal gestellte Postzygapophysen. Zwischen diesen liegt ein großes Zygantrum im oberen Bogen, das durch einen lappenförmigen nach rückwärts gerichteten Fortsatz des letzteren überdacht wird. Die Unterseite des Atlas ist durch einen rückwärts sehr breiten Kiel charakterisiert, der nach vorne hin allmählich schmäler wird, um sich unter der „röhrenförmigen Verlängerung" gänzlich zu verlieren. Der eigentliche Wirbelkörper ist rückwärts tief ausgehöhlt. Gegenüber der breiten, gedrungenen Form des Atlas erscheint der sich anschließende

Epistropheus verhältnismäßig zierlich. Der obere Bogen ist im Besitze breiter horizontal liegender Post- und Praezygapophysen. Charakteristisch für denselben ist die in die Mitte eingesenkte große Grube, die vorne und hinten gegen die Mitte zu leicht eingebuchtet ist. Dieselbe dürfte analog der vom 4. Wirbel ab auftretenden ähnlichen Erscheinung zur Aufnahme eines vermutlich nur als Knorpel ausgebildeten Dornfortsatzes gedient haben. Gegen vorn verlängert sich der obere Bogen in ein typisches Zygosphen, das sich in das entsprechende Zygantrum des Atlas einfügt und das demzufolge von dem lappenförmigen Fortsatz des oberen Bogens des Atlas gleichfalls überragt wird. Der amphicoele Wirbelkörper selbst trägt auf seiner Unterseite einen sich vorn und hinten etwas verbreiternden Kiel, der leicht abgestutzt erscheint. Der Epistropheus trägt bereits jederseits 2 dornähnliche Diapophysen, von denen die untere vom Zentrum selbst ausgeht, die obere aber am oberen Bogen ihren Ausgang nimmt. Dieselben sind horizontal nach den Seiten gerichtet.

Der **dritte Wirbel** entspricht in seinen Größenverhältnissen völlig dem Epistropheus, auch sonst ist große Ähnlichkeit vorhanden, weshalb hier nur die abweichenden Verhältnisse Erwähnung finden sollen. Der hypapophysiale Kiel ist zwar schon sehr stark abgestutzt, doch immerhin noch deutlich zu erkennen. Neben einem kurzen, breit abgestumpften Zygosphen ist für den dritten Wirbel ein unscheinbarer, keilförmiger Dornfortsatz über dem ansehnlichen Zygantrum ein besonderes Merkmal, da er sonst nirgends im Verlaufe der ganzen Wirbelsäule verknöchert auftritt, und an seiner Stelle sich an sämtlichen Wirbeln mit Ausnahme des Atlas eine grubenartige Vertiefung findet.

Vom 4. Wirbel ab zeigen sämtliche Wirbel gemeinsame Eigenschaften, indem sie sich

1) aus dem amphicoelen Zentrum und
2) dem damit verschmolzenen, oberen Bogen zusammensetzen.

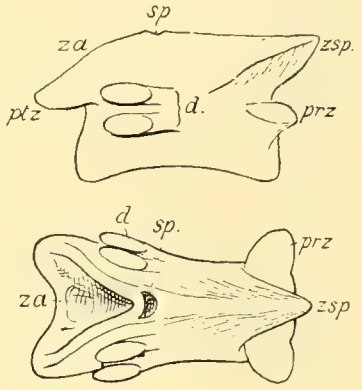
Während das Wirbelzentrum mit seiner langgestreckten Gestalt ausgesprochen lepospondylen Charakter trägt, besitzt der obere Bogen alle jene Merkmale, wie wir sie von den entsprechenden Wirbelelementen der Schlangen kennen — d. h. die Wirbel von *Diplocaulus* sind durch vier Paar Gelenkfortsätze miteinander verbunden.

Einerseits ist nämlich die Vorderseite des Bogens über dem Rückenmarksrohr in einen langen vorne lanzenförmigen Gelenkfortsatz — Zygosphen — ausgezogen, der sich in die Vförmige Gelenkgrube des vorausgehenden Wirbelbogens, des Zygantrums einfügt, andrerseits finden sich seitlich des Rückenmarkrohres horizontal gestellte, kräftig entwickelte Praezygapophysen, die mit ebenso ausgebildeten Postzygapophysen artikulieren. Demnach findet man also an jedem Wirbel zwei Paare vordere und zwei Paare hintere Gelenkflächen.

Ein Processus spinosus zeigt sich, wie oben bereits angeführt, am dritten Wirbel, als unscheinbare, kleine, keilförmige Erhebung direkt über dem Zygantrum gelegen — an sämtlichen rück-

wärts von demselben befindlichen Wirbeln tritt an seine Stelle eine halbmondförmige, zuweilen auch dreieckige, oberflächlich rauhe Vertiefung[1] — auch am Epistropheus findet sich eine solche, jedoch bedeutend größere —, welche jedenfalls einem kleinen verknorpelten Processus spinosus als Stützpunkt gedient hat.

Außer diesen die Wirbel miteinander verbindenden Teilen, welche alle dem oberen Bogen entstammen, muß noch erwähnt werden, daß die amphicoelen Wirbelcentra selbst sich fest mit ihrem Vorderrand an den Hinterrand der vorausgehenden Wirbel pressen und überdies noch durch Ligamente verbunden waren.



Textfigur 1. Wirbel von *Diplocaulus*, schematische Ansicht von der Seite und von oben.
za = Zygantrum. zsp = Zygosphen. sp = Grube für den Processus spinosus.
ptz = Postzygapophyse. prz = Praezygapophyse. d = Diapophyse.

Was die Diapophysen oder Querfortsätze betrifft, so kann man solche an allen Wirbeln mit Ausnahme des Atlas beobachten und zwar zwei auf jeder Wirbelseite, von denen der eine vom Zentrum selbst ausgeht, der andere aber direkt über dem unteren gelegen am oberen Bogen entsteht. Dieselben sind kräftige, dornartige Gebilde, welche in der vorderen Region horizontal wenig nach rückwärts gerichtet sind, während in den weiter hinten gelegenen Teilen der Wirbelsäule anscheinend ihre Stellung aus der horizontalen eine mehr nach unten geneigte Lage annimmt. Die beiden Querfortsätze, die in der Mitte das Zentrums bezw. des oberen Bogens ihren Ursprung nehmen, sind nach vorwärts leistenartig ausgezogen, so daß zwischen ihnen eine rinnenförmige Vertiefung entsteht.

Neben der deutlich ausgeprägten, nach vorne sich verlierenden Leiste auf der Unterseite des Atlas und dem Kiel auf dem Epistropheus und dem 3. Wirbel lassen sich von Hypapophysen an dem mir vorliegenden Stoff keine weiteren nachweisen, was auch mit den Beobachtungen Cope's sich deckt, der erklärt, daß bei Wachstumszunahme der Zentra, die Hypapophysen mit denselben verschmelzen.

Oberflächlich überziehen alle Wirbel feine Linien, die zuweilen auf der Unter- und Außenseite zu kleinen Bündeln angeordnet sind, welche an der Innenseite der Wirbelzentra als kleine, punktähnliche

[1] Cope hat offenbar an seinem Material diese Vertiefungen nicht beobachten können, sonst würde er nicht eine Auffassung zeigen, wie sie aus seiner Beschreibung hervorgeht: The neural spine on the more elongate vertebrae is a rather elevated keel, with horizontal superior edge. Its posterior extremity forms a wedge-like zygosphen. Diese Auffassung erscheint um so merkwürdiger, da er selbst bei der Beschreibung des 3. Wirbels sagt: The third vertebra is like the axis, except in having a keel-shaped neural spine, and a short obtuse zygosphen continued from its base anteriorly.

Vertiefungen zum Vorschein kommen— eine Erscheinung, die auf ein schwammiges Knochengewebe schließen läßt und die schon an die Oberflächenbeschaffenheit der Wirbel von manchen Knochenfischen erinnert.

Wie groß die Zahl der Wirbel gewesen sein mag, kann leider nicht festgestellt werden, indessen läßt sich aus einem zusammenhängenden Stück von 16 Wirbeln vermuten, daß die Zahl eine beträchtlich größere gewesen ist, da an dem betreffenden Exemplar an den letzten Wirbeln sich auch nicht die geringste Andeutung des Beginnens von Schwanzwirbeln erkennen läßt.

Bei einem kurzen Überblick auf das über die Wirbelsäule Gesagte müssen wir wohl als das Wichtigste und am meisten Charakteristische hervorheben: Die Verschmelzung von amphicölen Wirbeln mit einem oberen Bogen, der typische Zygantren und Zygosphen trägt, wie wir sie nur von den Pythonomorphen und Ophidiern kennen.

Von dem Epistropheus beginnend tragen sämtliche Wirbel, ihren doppelten Diapophysen entsprechend, zweiköpfige, röhrenförmig hohle Rippen von mäßiger Länge, welche im Querschnitt rund sind. Infolgedessen sind nur einige wenige derselben erhalten.

Zur Histologie der Wirbel.

Über die histologische Struktur des Wirbelkörpers gibt uns ein Querschliff und ein Längsschliff durch die Mitte von solchen gelegt guten Aufschluß, bei welchem durch das Eindringen von Eisenoxyd die Knochenhöhlen einerseits, sowie durch eine offenbare Infiltration von gelösten anderen Salzen die Lamellen andrerseits eine natürliche Färbung erhielten.

DerWirbelkörper zeigt ein sehr spongiöses Gewebe, das durch die zumeist konzentrisch sehr dicht angeordneten, großen Haversischen Kanäle H verursacht wird, die durch im ganzen dünne Knochenbälkchen voneinander getrennt sind. Dieser lockere Bau wird außerdem erhöht durch den amphicölen Charakter des Wirbels, insofern die beiderseitigen Höhlungen nahezu an die Mitte des Wirbelkörpers heranreichen, der an dieser Stelle nur durch eine schmale, gleichfalls sehr weitmaschige Knochenbrücke mit seinem oberen Teile verbunden ist. Da die Haversischen Kanäle vielfach bis an die äußere Oberfläche des Knochens herantreten (vergl. den Querschnitt, Taf. 5, Fig. 2), so rufen sie auf derselben jene eigentümliche mit feinen Linien vergleichbare Zeichnung hervor, die schon oben bei der Besprechung der allgemeinen Verhältnisse der Wirbel Erwähnung fand.

Trotz dieser sehr spongiösen Gewebeform sind die Lamellen der Haversischen Kanäle H. L., wenn auch natürlicherweise als sehr schmale ihre Wandungen bildende Ringe, die verschiedentlich mit denen benachbarter Kanäle zusammenfließen, wohl ausgebildet und namentlich bei polarisiertem Licht deutlich zu erkennen. Dasselbe gilt auch von den äußeren, der Oberfläche des Knochens parallel laufenden Grundlamellen A. L., die sich vor allem in der Region der Diapophysen nachweisen lassen, in welcher Gegend auch vereinzelte Schaltlamellen S. L. zwischen Haversische eingeschoben, zu erkennen sind. Was die inneren Grundlamellen I. L. anlangt, so zeigen sich solche als die Umrahmung des Medullarohres.

Knochenhöhlen K. H. finden sich durch den ganzen Knochen zerstreut in allen Lamellen und bei vereinzelten sind, hauptsächlich in dem Sagittalschliff, die Eisensalze auch in ihre Primitivröhrchen gedrungen, so daß die feine Verästelung derselben sehr klar zum Ausdruck kommt.

In den äußeren Grundlamellen, sowie den Schaltlamellen, namentlich denen des oberen Bogens sind auf dem Querschliff zahlreiche, teilweise sich verzweigende Fäden vorhanden, über deren histologische Bedeutung und über ihre Beziehung zu den Sharpey'schen Fasern, ich, zumal da mir weiteres Vergleichsmaterial mangelt, völlig im unklaren bin.

Kehlbrustpanzer.

An einigen Schädeln von *Diplocaulus magnicornis* kann man auf der Unterseite verschiedentlich Spuren von dem Vorhandensein eines Kehlbrustpanzers in Gestalt zumeist zerbrochener und schlecht erhaltener Knochenplatten nachweisen; diese Tatsache wurde indessen erst völlig klar gelegt durch ein Stück, welches sich unter den Fragmenten eines zertrümmerten *Diplocaulus*schädels vorfand, sowie durch einige andere, isoliert aufgefundene Exemplare. Obwohl dasselbe nicht durch einen vollständigen Erhaltungszustand ausgezeichnet ist — die drei Kehlbrustplatten, rückwärts der noch sehr gut erhaltenen Condyli occipitales gelegen, sind seitlich etwas verschoben, ihre seitlichen und rückwärtigen Begrenzungslinien verwischt und die mittlere Platte geknickt und zerbrochen — ist immerhin das Material noch genügend, um sich wenigstens einigermaßen ein Bild von dem Kehlbrustpanzer zu machen.

Direkt unterhalb der Condyli occipitales gelegen stoßen die beiden **seitlichen Kehlbrustplatten** (Caviculae) zusammen. Dieselben sind, soweit es zu konstatieren möglich ist, von blattförmigem Umriß mit einem in der Nähe des äußeren Randes gelegenen Verknöcherungszentrum, von welchem die Grübchen und Leistchen in radialer Richtung nach den Rändern ausstrahlen. Die in der Nähe der Verknöcherungszentren kräftig ausgeprägte Skulptur wird bei ihrem Verlauf über die Platte immer schwächer und zarter, um bei den Innenrändern das Aussehen eines engmaschigen Netzes zu erhalten. Im hinteren Viertel biegt sich der Außenrand nach oben um und ist an seinem hintersten Ende in einen kräftigen, stielartigen Fortsatz ausgezogen, der leider nicht vollständig erhalten ist. Wir haben darin jedenfalls einen infraclavicularen Fortsatz (Cleithrum ?) zu erblicken, wie ihn *Mastodonsaurus*, *Metopias* gleichfalls besitzen. Zwischen diese beiden blattähnlichen Gebilde schiebt sich von rückwärts die Spitze der **mittleren Kehlbrustplatte** ein (*Episternum* Miall, Fritsch, Credner; *Entosternum* Gaudry), das vermutlich eine länglich rhombische Gestalt besessen haben dürfte. Infolge der erlittenen Knickung läßt sich ein Verknöcherungszentrum nicht nachweisen. Wie die beiden seitlichen Elemente, ist auch die mittlere Kehlbrustplatte ein sehr dünner Knochen, was für die Erhaltung natürlich sehr ungünstig war. Die Unterseite der Kehlbrustplatten besitzt wie die Oberfläche der Wirbel eine feine netzförmige Skulptur.

Von den übrigen Skeletteilen des Schultergürtels hat sich unter dem so reichhaltigen Material nichts gefunden; auch über die Extremitäten bleiben wir unaufgeklärt, denn wennschon sich an der Wirbelsäule einzelne Knochenfragmente befinden, die eventuell mit Extremitäten in Zusammenhang gebracht werden könnten, so sind dieselben doch so undeutlich und schlecht erhalten, daß es angezeigt erscheint, über dieselben vorläufig kein endgültiges Urteil zu fällen, bis in dieser Hinsicht glücklichere Funde Klarheit verschaffen. Indessen darf man mit Rücksicht auf den schlangenähnlichen Bau der Wirbelsäule die Vermutung wohl aussprechen, daß die Extremitäten sicherlich klein und unbedeutend gewesen waren.

Nach dieser eingehenden Besprechung von *Diplocaulus magnicornis* können wir uns bei

Diplocaulus Copei. sp. n.

Taf. II; Taf. III, Fig. 1 u. 2

um so kürzer fassen. Dieser neuen Art liegt sowohl eine Reihe vereinzelter Schädel als insbesondere eine Gruppe von drei nebeneinander liegenden Individuen zu Grunde, welche entschieden das Glanzstück unter den Amphibien der Münchner paläontologischen Sammlung vorstellt.

Obwohl der Erhaltungszustand gerade letzter Gruppe sehr durch Druck gelitten hat, wodurch insbesondere die Schädelunterseite aller Exemplare stark in Mitleidenschaft gezogen wurde, so kann man doch unschwer an der Hand der sich gegenseitig ergänzenden Stücke ein erschöpfendes Bild der zweiten Art dieser hochinteressanten Gattung geben.

Schädel.

Der Umriß des Schädels ist halbmondförmig und wird vor allem dadurch bedingt, daß die beiden flügelähnlichen Verlängerungen der Schädelhinterseite näher zusammenrücken, wodurch der Hinterrand selbst stark nach einwärts gekrümmt wird.

Wie bei *Diplocaulus magnicornis* können wir auch hier die ungemein flache, allmählich von hinten nach vorne leicht abfallende Schädeloberfläche beobachten und die kleinen, kreisrunden Augenlöcher konstatieren, die hier wie dort eng beieinander stehend nahe am Schnauzenrand d. h. an der Stelle liegen, wo bei anderen Stegocephalen die Nasenlöcher zu suchen sind. Lyra, Scleroticaring fehlen gänzlich; ein Foramen parietale, das wahrscheinlich vorhanden war, kann nicht nachgewiesen werden.

Die Skulptur ist dieselbe wie bei *Diplocaulus magnicornis:* Knötchenartige Anschwellungen, die durch verbindende Leistchen zu einem unregelmäßigen Maschenwerk zusammengefügt sind, das nur an den Ecken der hornartigen seitlichen Verlängerungen ein etwas regelmäßigeres wird, indem sich einige dem Schädelrand parallel angeordnete Züge der Leistchen erkennen lassen.

Irgendwelche Suturlinien festzulegen, war hier gleichfalls nicht möglich auch nicht bei denjenigen Exemplaren, bei welchen sich das Schädeldach bloß auf Kosten der rauhen Oberfläche, die sich mit dem fest anhaftenden Gestein zugleich loslöste, freilegen ließ.

Schädelunterseite.

Von derselben können wir leider keine so erschöpfende Darstellung geben, da, wie schon erwähnt, alle Stücke durch Druck stark gelitten haben, so daß die Details unkenntlich geworden sind; jedoch ist gleich eingangs festzustellen, daß die Ansicht der Schädelunterseite von *Diplocaulus Copei* wohl wesentlich dasselbe Bild liefern würde wie *Diplocaulus magnicornis.*

Die großen, die Schädelbasis charakterisierenden Öffnungen, nämlich Gaumengruben, Gaumenschläfengruben, Ohrenschlitzgruben sind in ihrer Begrenzung undeutlich, der Processus cultriformis des Parasphenoids nur in seinem vorderen Teile bei einem Exemplare vorhanden, der Vomer wird nahezu völlig an sämtlichen Stücken durch den fest auf den Oberkiefer angepreßten Unterkiefer verdeckt. Einzig und allein die leicht konvexen Occipitalia lateralia sowie das hintere Ende der Pterygoidea, zwischen welchen das sehr zerdrückte Parasphenoid eingesunken liegt, sind an einem Schädel deutlich, genau so wie bei *Diplocaulus magnicornis* ausgebildet, zu erkennen.

Um nochmals auf den hornartigen Fortsatz zu kommen, so sei der Vollständigkeit halber das oben Ausgeführte nochmals wiederholt, daß derselbe aus der Verschmelzung verschiedener den Schädelhinterrand bildender Belegknochen hervorgeht, wobei der Ohrenschlitzeinschnitt bedeckt wird, welcher die Epioticalregion von der des Quadrato-Jugale scheidet. Da, wie schon gesagt, an allen Stücken der Unterkiefer mit dem Oberkiefer innig verbunden ist, erhalten wir auch über die Art und Weise der Bezahnung keinen Aufschluß.

Der Unterkiefer selbst, der infolgedessen nur seine Außenseite dem Beschauer darbietet, ist den Verhältnissen der oben beschriebenen Art entsprechend, ein in der Symphyse verschmolzenes von Gaumengrube zu Gaumengrube reichendes, hufeisenförmiges Knochenstück, dessen seitliche Längserstreckung ungefähr $^1/_3$ der ganzen Schädellänge beträgt. Seine Skulptur zeigt die nämlichen Eigentümlichkeiten wie die Oberseite; die Anordnung der Granulationen ist indessen eine mehr den Rändern des Unterkiefers gleichlaufende.

Schädelmaße.

Zur Angabe der Schädelmaße wurden folgende Stücke benutzt:

Schädel Nro. I, genommen aus der Gruppe der drei nebeneinander liegenden Exemplare, stark verdrückt mit ergänzter Augenregion.

Schädel Nro. II aus derselben Gruppe stammend mit dem nämlichen Erhaltungszustand, vorderer Augenrand erhalten.

Schädel Nro. III ein Exemplar, das bei der Präparation, infolge des innig mit der Granulation verbundenen Gesteines, diese Oberflächenskulptur mit Ausnahme weniger Stellen verlor. Hornähnliche Fortsätze sind nicht vollständig, im übrigen sehr gutes Habitusstück.

Schädel Nro. IV. Kleinerer Schädel, gleichfalls stark inkrustiert, mit unvollständigem Hinterrand.

Schädel Nro. V. Gut erhaltenes Bruchstück eines sehr kleinen Individuums, nur für einige, wenige Maße zu gebrauchen.

	I.	II.	III.	IV.	V.
			in cm.		
Totallänge von der Spitze des Hornes bis zu der Mitte der Praemaxillarregion	19,5	18,8	16,2	10,1	—
Länge des Schädeldaches in der Mittellinie	9,8	9,6	9,3	6,6	—
Entfernung von der Spitze des einen hornartigen Fortsatzes zu dem anderen	20,4	18,4	15,5	—	—
Entfernung von der Spitze des hornartigen Fortsatzes zu der Mitte der Supraoccipitalregion	12,2	12,1	9,0	5,1	2,6
Entfernung der Augenhöhlen vom Schädelhinterrand[1]	—	6,9	6,5	3,6	—
Gegenseitige Entfernung der Augenlöcher	—	1,8	1,4	—	—
Breite der Augenlöcher	—	1,1	1,1	—	—
Breite des Schädels in der Höhe der Augenhöhlen	—	10,2	9,2	6,5	—

[1] Maße von Nasenlöchern konnten nicht mit Genauigkeit festgelegt werden.

	I.	II.	III.	IV.	V.
			in cm.		
Breite des Schädels in der Nähe des Hinterrandes der Gaumengruben	14,1	14,2	12,5	9,0	—
Breite des Schädels in der Höhe der Condyli occipitales	16,2	—	—	—	—

Wirbelsäule.

Über die Wirbelsäule unserer Art gibt am besten die schon mehrfach genannte Gruppe von drei Individuen Aufschluß, bei welcher sich große Teile der Wirbelsäule im Zusammenhang mit den entsprechenden Schädel vorfinden.

Leider sind auch hier der Atlas wie der Epistropheus durch ihre ungünstige Lage noch unterhalb des vorspringenden Schädeldaches nur von unten zu sehen, daß es ebenso unmöglich ist, ein Bild der Oberseite zu geben. Im übrigen sind die einzelnen Wirbel denen von *Diplocaulus magnicornis* in ihrem Aufbau völlig gleich. Am Atlas mit seinem breiten fünfeckigen Umriß, sowie am Epistropheus, der ungefähr halb so groß ist wie ein gewöhnlicher Rückenwirbel, können wir die Hypapophysen deutlich beobachten. Am ersteren ist dieselbe als eine sich nach vorne zuspitzende und dabei allmählich verflachende Leiste, am letzteren als ein an seinem rückwärtigen Ende etwas mehr als vorne verbreiteter Kiel zu konstatieren. An den übrigen Wirbeln bemerken wir ebenfalls den charakteristischen Aufbau, einen amphicölen, länglich gestreckten Wirbelkörper und einen oberen Bogen, der einerseits mit lanzenförmigen Zygosphen und Vförmigen Zygantren, andrerseits mit horizontal gestellten Praezygapophysen und Postzygapophysen versehen ist. Direkt über den Zygantren befindet sich eine in ihren Umrissen bald dreieckige bald halbmondförmige Grube, die sicherlich einem verknorpelten Processus spinosus zur Aufnahme gedient hat. Die Diapophysen, welche vom Epistropheus ab beginnen, sind doppelte, übereinanderliegende Fortsätze von kräftigem, dornartigem Habitus. Dieselben, welche an der Mitte des Zentrums bezw. oberen Bogens entstehen und die horizontal seitlich rückwärts gerichtet sind, entsenden nach vorne je eine Leiste, so daß zwischen ihnen eine rinnenförmige Vertiefung entsteht. Betreff der Oberflächenskulptur wurde dieselbe Beobachtung gemacht, wie bei der vorher beschriebenen Art, daß nämlich Unterseite und Außenseite der Centra und oberen Bögen wie von feinen Linien überzogen erscheint, ein Faktor, der auf lockeres Gewebe des Knochens deutet.

Die Wirbelsäulen der einzelnen Individuen sind nicht vollständig, eine sichere Zahl der Wirbel läßt sich daher nicht angeben.

Die Rippen.

liegen meist im zerbrochenen Zustand neben den Wirbeln, nur einige Exemplare zeigen neben gut erhaltenen zweiköpfigen Gelenkköpfen einen ca. $3^1/_3$ cm langen, röhrenförmigen Rippenkörper.

Kehlbrustpanzer.

Sowohl an der schon öfter genannten Gruppe als auch bei isolierten Schädeln läßt sich das Vorhandensein eines Kehlbrustapparates bei *Diplocaulus Copei* nachweisen, indessen ist der Erhaltungszustand meist infolge starker Pressung so ungünstig, daß man von der Größe, Lage und Grenze der einzelnen Platten keine sichere Darstellung geben kann. Zum Glück ist der zum kleinsten Schädel (Schädel V der Tabelle) gehörige Kehlbrustpanzer zum Teil derart erhalten, daß er uns einigermaßen orientieren kann.

Die beiden seitlichen Platten von blattähnlichem Umriß stoßen vor dem Atlas aneinander. Von dem anscheinend in der Nähe des Außenrandes gelegenen Ossificationszentrum strahlen die Granulationen in radialer Richtung nach den Rändern, wobei sie jedoch ganz allmählich in zarte Linien übergehen. Die rückwärtige Begrenzung dieser beiden Platten ist insoferne unklar, als bei beiden Platten rückwärts ein kleiner Teil infolge eines Bruches abgesunken ist, wobei auch eine seitliche Verschiebung dieser Teile erfolgte. Zwischen diesen und rückwärts von denselben kann man die mittlere Kehlbrustplatte, gleichfalls granuliert, in ihren vorderen Teilen erkennen.

Extremitäten lassen sich auch bei dieser Art nicht mit Sicherheit nachweisen.

Unterschiede.

Von der an erster Stelle beschriebenen Art *Diplocaulus magnicornis* unterscheidet sich *Diplocaulus Copei* auf den ersten Blick sofort durch seine bedeutend mehr gedrungene, schmälere Form, denn während bei ersterem die beiden hornähnlichen Verlängerungen weit nach den Seiten gezogen sind, werden sie bei letztgenannter Art etwas nach einwärts gerückt, wodurch jener fast halbmondförmige Umriß entsteht.

Cope's *Diplocaulus limbatus* (Proc. Americ. Philos. Soc. XXXI, 1896. The Reptilian order Cotylosauria. Supplement. Some new Batrachia from the Permian beds of Texas, S. 456), der nur mit wenigen Worten Erwähnung findet und dem leider auch keine Abbildungen beigegeben sind, kann infolgedessen nicht zum Vergleiche beigezogen werden. Vermutlich ist er auch ein *D. magnicornis*.

Diplocaulus pusillus. sp. n.

Taf. VI, Fig. 1—4.

Unter dem Material fanden sich auch Bruchstücke von Schädeln ganz kleiner Individuen, von welchen eines noch Teile der Wirbelsäule, nämlich Atlas, Epistropheus und die beiden folgenden Wirbel besitzt.

Anfänglich war ich der Ansicht, sehr jugendliche Altersstadien einer der vorher beschriebenen Arten vor mir zu haben, allein der durchaus verknöcherte Schädel, auf welchem an vereinzelten Stellen deutliche Nähte zum Vorschein kommen, überzeugte mich, daß die Stücke eine allerdings sehr kleine, aber doch völlig ausgewachsene Art von *Diplocaulus* repräsentieren.

Schädel.

Die Oberflächenskulptur der kleinen, völlig flachen Schädelreste — das Stück mit der Wirbelsäule mißt 2,6 cm in der Länge, bei einem anderen beträgt dieselbe 1,9 cm — zeigt auch jene Rauhigkeiten, die für die großen Formen so charakteristisch sind, nur um vieles zarter, so daß z. B. die Vertiefungen zwischen den einzelnen sehr feinen Leistchen als kleine Punkte zum Ausdruck kommen. Verknöcherungscentren lassen sich vereinzelt da, wo die Präparation die Skulptur beschädigt hat, nachweisen, dagegen können Rinnen von Schleimkanälen oder ein Skleroticaring nicht konstatiert werden. Die Lage der rundlichen, unscheinbaren Augen und Nasenlöcher ist gerade so wie bei *Diplocaulus magnicornis* und *Copei*, nämlich in der Nähe des Schnauzenrandes beziehungsweise auf diesem selbst. Durch den Druck, dem die Stücke alle mehr oder weniger ausgesetzt waren, sind die einzelnen Deckknochen aus ihrem gegen-

seitigen Kontakt gelöst, wodurch die Begrenzungslinien verschiedener von ihnen freigelegt wurden. Das Supraoccipitale ist als ein zum Verhältnisse zu der Größe ziemlich ansehnlicher und breiter Knochen zu erkennen, seitlich schließt sich das in seiner vorderen Begrenzung etwas unklare Epioticum an, was auch von dem vor dem Supraoccipitale liegenden großen Parietale in seinem an das Frontale anstoßenden Teile gilt. Die zwischen den Augen liegenden Frontalia scheinen zu einem soliden Knochen verschmolzen zu sein. Das Quadrato-Jugale bildet als ziemlich schmale Leiste die hintere seitliche Begrenzung des Schädelfragmentes, wobei der charakteristisch wulstartige Vorsprung, der nach rückwärts zu dem hornartigen Fortsatz abfällt, sehr gut sichtbar ist. Der Raum zwischen dem Quadrato-Jugale einerseits und dem Parietale andererseits wird durch ein verhältnismäßig großes Knochenstück eingenommen, das wir aller Wahrscheinlichkeit nach als das Supratemporale betrachten müssen. Die Begrenzung der in der Nähe der Nasenöffnungen liegenden Knochenelemente, hauptsächlich von Nasale, Maxillare und Praemaxillare sind leider zu undeutlich, um mit Sicherheit die gegenseitigen Lagebeziehungen feststellen zu können. Auf der Unterseite bemerken wir den Unterkiefer zart skulptiert. Derselbe erstreckt sich bei dieser Art weit mehr nach rückwärts als bei den früher beschriebenen Arten, seine seitliche Länge dürfte ungefähr die Hälfte der ganzen Schädellänge betragen. Von den anderen die Schädelunterseite aufbauenden Knochen ist an einem Stücke einzig und allein das Pterygoid in seinen vorderen Teilen sowie das Quadrato-Jugale zu erkennen. Die winzigen Zähnchen sind spitz, glatt und von gleicher Größe.

Wirbelsäule.

Von der Wirbelsäule ist nur das erhalten, was, wie schon erwähnt, an einem Stücke im Zusammenhang mit dem Schädel steht, nämlich der Atlas, der Epistropheus und die beiden folgenden Wirbel. Dieselben sind ausschließlich von oben sichtbar, da die untere Seite durch die Kehlbrustplatten verdeckt wird. Im Verhältnis zu dem gedrungenen, breiten Atlas von *Diplocaulus magnicornis*, der ja auch von der Oberseite vorliegt, ist der Atlas dieser Spezies sehr schlank gebaut, die sonstigen Merkmale sind die nämlichen, insbesondere sind die beiden äußeren rückwärtigen Fortsätze, welche die Seiten des Zygantrums bilden, sowie der mittlere, welcher in das Zygosphen des Epistropheus eingekeilt ist, deutlich zu erkennen. Bei dem letzteren zeigt sich, allerdings in den Begrenzungen unklar, jene Grube für den wahrscheinlich verknorpelt gewesenen Dornfortsatz. Der dritte Wirbel ist weniger instruktiv, um so klarer weist der letzte alle jene bezeichnenden Eigenschaften eines *Diplocaulus*-Wirbels auf: Zygosphen, Zygantrum und die kleine Vertiefung für den Processus spinosus. Kräftige Diapophysen treten vom Epistropheus an auf.

Kehlbrustpanzer.

Dasselbe Exemplar trägt auf seiner Unterseite einen verknöcherten, kleinen Kehlbrustpanzer und zwar die mittlere und linke Kehlbrustplatte. Von sämtlichen erhaltenen Kehlbrustpanzern der vorausgehend beschriebenen Arten, ist die mittlere stets am undeutlichsten erhalten, während gerade dieses kleine Stück in dieser Hinsicht einigen Aufschluß darüber gibt. Die mittlere Kehlbrustplatte ist, soweit die immerhin etwas beschädigten Umrißlinien ein endgültiges Urteil erlauben, von länglich rhombischer Gestalt. Von dem Verknöcherungszentrum, das ungefähr in der Mitte der Platte liegt, ziehen die Leistchen und punktgroßen Grübchen in radialer Richtung zu den Rändern hin.

Die seitliche Kehlbrustplatte besitzt einen blattförmigen Umriß. Der Ossificationspunkt liegt in der Nähe des Außenrandes. Die Ornamentierung ist dieselbe, wie bei der mittleren Kehlbrustplatte.

Die Gründe, welche mich veranlaßten, für diese Form eine neue Art aufzustellen, sind schon eingangs erbracht worden. Weitere kleine Formen, die zu einem etwaigen Vergleiche dienen könnten, finden sich nicht unter dem Material.

Schlussbemerkungen.

Systematische Stellung.

Cope war anfänglich geneigt, auf die verhältnismäßig spärlichen Wirbelfunde in Illinois hin, *Diplocaulus* unter die Reptilien einzureihen, ja er betrachtete denselben sogar als den Typus einer Familie, der *Diplocaulidae*, welche er zu den Pelycosauriern (*Theriodontia*, Owen) und damit zu den Theromorphen stellte. (Catalogue of Vertebrata of the Permian Formation of the United States. Americ. Naturalist. 1881, S. 162). Als ihm jedoch durch W. F. Cummins ein reichliches Material aus den permischen Ablagerungen von Texas übermittelt wurde, da erkannte Cope die Batrachier- und speziell die Stegocephalen-Natur von *Diplocaulus* sofort, was er auch in der „Third contribution of the Vertebrata of the Permian formation of Texas (Proc. of. the Americ. Philos. Soc. XX, 1882, S. 452) aussprach. Auf Grund der unsegmentierten Wirbelcentra und der fehlenden Intercentra kamen für die systematische Stellung weder die „*Rhachitomi*“ noch die „*Embolomeri*“ in Betracht und so stellte er *Diplocaulus* mit seinen amphicoelen Wirbeln zu den Microsauriern Dawsons, die Zittel (Handbuch der Paläontologie) mit den Aistopodiden unter der Unterordnung der *Lepospondyli* oder Hülsenwirbler zusammenfaßt.

Nun haben ja die Wirbelzentren von *Diplocaulus* entschieden „Hülsenwirbelcharakter“ und gehören damit sicherlich zu der von Zittel aufgestellten Unterordnung der *Lepospondyli*, allein die Genera, welche bei Dawsons Microsauriern untergebracht sind, sind zumeist kleine oder doch nur mittelgroße, salamanderähnliche Stegocephalen mit Extremitäten, von welchen die vorderen schwächer als die hinteren entwickelt sind. Außerdem tragen dieselben alle ein Schuppenkleid. Keines von diesen Merkmalen stimmt nun auf unser eben beschriebenes Genus, da der in Bezug auf die Größenverhältnisse doch recht ansehnliche *Diplocaulus* weder Extremitäten noch Hautbeschuppung zu besitzen scheint.

Überdies besitzt diese Gattung eine Reihe nur allein ihr eigentümlicher Eigenschaften, — ich nenne hier bloß die mit den lepospondylen Wirbeln verbundenen, charakteristisch ausgebildeten, oberen Bogen mit ihren Ophidier-ähnlichen Zygosphen und Zygantren, so daß ich es für zweckmäßig erachte, für das unter allen Amphibien vereinzelte und eigenartig dastehende Genus den erledigten Namen **Diplocaulidae** wieder aufzunehmen und diese Familie den *Lepospondyli* Zittels unterzuordnen. Demgemäß würde sich die Diagnose der **Diplocaulidae** ungefähr folgendermaßen gestalten:

„Körper lang, schlangenförmig. Wirbelcentra hülsenförmig amphicoel, obere Bogen mit Zygosphen und Zygantren. Rippen röhrenförmig, zweiköpfig. Zähne spitz und glatt, aus Dentin, Vitrodentin und Schmelz zusammengesetzt und mit großer Pulpa, Hinterhaupt verknöchert.“

Es wäre zwecklos, *Diplocaulus* mit anderen Gattungen zusammenzustellen oder vergleichen zu wollen — der flache Schädel mit seinen ganz nahe an den Schnauzenrand gerückten Augen und seinen

hornartigen seitlichen Verlängerungen — die Kürze der Zahnreihe, welches Factum unter allen bekannten fossilen Stegocephalen nichts ähnliches findet, — die Wirbelsäule in ihrer eigentümlichen Ausbildung mit Zentren, die fischähnlich, und oberen Bogen, welche von den Reptilien genommen sind, — sprechen für die völlig isolierte Stellung unserer Gattung unter allen Amphibien.

Wenn wir nun nach irgendwelcher wenigstens einigermaßen ähnlichen Form unter den Stegocephalen suchen, so lassen uns dieselben, was die permischen Gattungen betrifft, völlig im Stich, dagegen zeigt das bisher nur in kleinen Arten bekannte Genus *Tuditanus* Cope aus den „Coal Measures" von Illinois (E. Cope. Synopsis of the extinct Batrachia from the Coal Measures. Geological Survey of Ohio. Vol. II. Columbus 1875, S. 352 ff.) in den Umrissen des Schädels und in der Lage der Augen auffallende Übereinstimmung mit *Diplocaulus*; allerdings ragen bei der von Cope auf Seite 395 gegebenen Rekonstruktion von *Tuditanus radiatus*, den ich in erster Linie nennen möchte, die beiden Condyli occipitales unter dem Schädelrand hervor, während sie bei *Diplocaulus* doch beträchtlich weit unter denselben hinunter nach vorne gerückt sind. Extremitäten und Wirbelsäule dieser Gattung sind bisher noch unbekannt, da *Tuditanus punctulatus*, von welchem Cope solche erwähnt, in Wirklichkeit wie er später feststellte (Proceedings Americ. Philos. Soc. Bd. 36, 1897. New Paleozoic Vertebrata from Illinois, Ohio and Pennsylvania, S. 71) kein Batrachier, sondern ein Reptil ist, welches er mit dem Genus *Isodectes* vereinigt.

Demnach ist von *Tuditanus* selbst, als dessen Typus ich *T. radiatus* betrachte, außer dem Schädel nichts weiter bekannt. Weitere Funde von diesem interessanten Stegocephalen dürften aller Wahrscheinlichkeit nach einen sicheren phylogenetischen Anschluß zu *Diplocaulus* ergeben.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit den Wirbeln und *Diplocaulus* besitzen diejenigen von *Chelotriton* aus dem Untermiocän von Mainz und Penblanc, dessen obere Bogen mit plattigen Hautschildern verschmolzen sind. (Zoologie et Paléontologie Française par M. P. Gervais. 2. édition Paris. A. Berthrand. 1859, pl. L. XIV, Fig. 21, S. 498).

Nach Fertigstellung des Manuskriptes und einer von mir im Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1902, Nro. 17, S. 536 gegebenen vorläufigen Mitteilung erschien im neuen Jahrbuch 1903, Bd. I, S. 109 eine Abhandlung von O. Jaekel: „Über *Ceraterpeton*, *Diceratosaurus* und *Diplocaulus*."

Mit *Diceratosaurus* bezeichnet Jaekel den früher von Cope als *Ceraterpeton punctolineatum* (C. lemnicorne[1], ? recticorne Cope) aus dem Carbon von Ohio beschriebenen (E. Cope. Synopsis of the extinct Batrachia from the Coal Measures. Rep. Geol. Survey of Ohio 1875. Part. II. Columbus 1875, S. 351 ff.) Stegocephalen auf Grund einiger Stücke des Berliner Museums, wonach die nordamerikanische Form im Gegensatz zu dem englischen *Ceraterpeton* als die spezialisiertere erscheint.

Diceratosaurus besitzt nun nach Jaekel eine ähnliche flügelförmige Ausbreitung der hinteren Schädelpartien, wenn auch nicht in solch abnormen Verhältnissen wie die Gattung *Diplocaulus*. Diese Verlängerung des Schädels wird bei *Diceratosaurus* durch eine große Knochenplatte — *Perisquamosum*, Jaekel — bewerkstelligt, welche diesem Autor zufolge *Squamosum*, *Epioticum*, *Supratemporale* und

[1] *C. recticorne* auf Tafel XLII, Fig. 2 der betreffenden Abhandlung ist ein Irrtum, soll nach Cope — Proceeding Americ. Philos. Soc. Bd. 36. 1897, New Paleozoic Vertebrata from Illinois, Ohio and Pennsylvania, Seite 85 — *tenuicorne* heißen; hier erfolgt eine eingehende Beschreibung.

Intertemporale in sich vereinigt. Leider fehlen, wie bereits oben erwähnt wurde, jegliche Nähte, jegliche radiale Anordnung der Skulptur, jegliche deutlich erkennbare Ossificationszentren bei *Diplocaulus magnicornis*, die einen Vergleich in dieser Hinsicht mit *Diceratosaurus* ermöglichten. Die Verhältnisse bei *D. pusillus*, bei dem einzelne Knochengrenzen unterscheidbar sind, sind gerade an dieser Stelle nicht völlig klar. Aller Wahrscheinlichkeit nach kommt aber die sonderbare Verlängerung des Schädeldaches auf ähnliche Weise auch bei dieser Art zustande, nur daß hier, um auf bereits früher Gesagtes zurückzukommen, auch das Quadrato-Jugale insofern aktiv daran beteiligt ist, als dasselbe, ungewöhnlich kräftig entwickelt, sehr weit nach rückwärts ausgezogen ist und damit auch jenen charakteristischen, kammartigen Vorsprung in sein Bereich zieht.

Ein Transversum, das Jaekel bei *Diceratosaurus* angibt und sowohl bei *Eryops* und *Diplocaulus* vermutet, ist bei beiden nicht nachweisbar. Leider ist die von mir in einem Drittel der natürlichen Größe wiedergegebene Abbildung nicht so gut als es wünschenswert gewesen, ausgefallen, so daß Jaekel verleitet wurde, von Zahnleisten — anstatt, was sie in Wirklichkeit sind — Zahnreihen zu sprechen.

Was aber den Schädel von *Diceratosaurus* so merkwürdig macht, ist das bei demselben so auffallend gering entwickelte Parasphenoid, das überdies keinen Processus cultriformis besitzt. Damit entfernt sich die Form doch sehr von dem allgemeinen Bauplan der Stegocephalen und führt damit zu den Cotylosauriern über, die zur Permzeit eine so überaus große Entfaltung erfuhren. Der Schädel des jüngeren *Diplocaulus* hingegen zeigt trotz seiner sonderlichen und monströsen seitlichen Schädelverlängerungen und trotz mancher ihm allein zukommenden Eigentümlichkeiten immer noch alle jene typischen Merkmale, wie sie einem normal gebauten Stegocephalen zukommen.

Diceratosaurus hat mit *Diplocaulus* nur die rückwärtigen Verbreiterungen des Schädeldaches gemeinsam, im übrigen möchte ich aus dem oben genannten Grunde die Form aus dem Carbon von Ohio, obwohl die ältere, bereits für eine höher entwickelte Form halten, als den jüngeren *Diplocaulus*, trotzdem letzterer in mancher Hinsicht — z. B. 2 Rippenansätze gegen 1 bei *Diceratosaurus* — spezialisierter ist.

Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse, speziell über die carbonische Stegocephalen-Fauna Nordamerikas, ist leider noch zu lückenhaft, um für *Diplocaulus* mit Sicherheit irgendwelchen phylogenetischen Anschluß zu finden — den Schädelumrissen nach dürfte derselbe noch am ehesten bei *Tuditanus* zu erhoffen sein.

Fassen wir nun die im Vorausgehenden aufgeführten generischen Merkmale von *Diplocaulus* zusammen, so ergibt sich folgende **Diagnose:**

Diplocaulus. Schädel stumpf dreieckig — halbmondförmig, kann beträchtliche Dimensionen erreichen (größte Maße: Schädellänge median 16 cm, seitlich 32 cm lang, hinten bis zu 37 cm breit). Schädeldach sehr flach, von hinten nach vorne allmählich abfallend. Augenhöhlen rund, klein, sehr nahe an den Schnauzenrand gerückt, auf dem Schnauzenrand die unscheinbaren rundlichen Nasenlöcher. Schädeldach rückwärts mit hornähnlichen, seitlichen Verlängerungen. Oberfläche von rauher Beschaffenheit ohne erkennbare Nähte. Foramen parietale vorhanden. Furchen von Schleimkanälen fehlen. Parasphenoid von weinblattähnlichem Umriß mit spahnförmigem Processus cultriformis. Pterygoidea kräftig entwickelt, flügelartig geschweift. Condyli occipitales leicht konvex. Zahn-

reihe im Verhältnis zu der Größe des Schädels überraschend kurz, nur ein kleiner Bruchteil der ganzen Schädellänge mit kleinen, spitzkonischen, gleichgroßen, glatten Zähnchen besetzt, die sich aus einer Dentinschicht mit dichten sich büschelförmig auflösenden Zahnbeinröhrchen, aus einer schmalen Zone Vitrodentins und einem die Spitze und obere Hälfte des Zahnes bedeckenden Überzug echten Schmelzes aufbauen. Parallel zu dieser Maxillar- bezw. Praemaxillarreihe auf dem Palatin eine zweite kleinere und gleichlaufend auf dem Vomer die dritte kleinste Zahnreihe. Fangzähne fehlen gänzlich. Unterkiefer in der Symphyse verschmolzenes, im Verhältnis zum Schädel sehr kurzes, hufeisenförmiges Knochenstück.

Atlas von breit fünfeckigem Umriß, oberer Bogen nach vorne rohrförmig ausgezogen. Gelenkfläche für die Condyli leicht konkav — mäßige Hypapophyse als Kiel.

Wirbel lepospondyl mit oberen Bogen, die neben horizontal gestellten Post- und Praezygapophysen typisch entwickelte Zygosphen und Zygantren tragen. Processus spinosus nur am dritten Wirbel als kleine keilförmige Erhöhung ausgebildet, rückwärts von demselben und auf dem Epistropheus tritt an seine Stelle eine kleine halbmondförmige Vertiefung, welche jedenfalls einen kleinen verknorpelten Processus spinosus als Stützpunkt diente. Vom Epistropheus ab sämtliche Wirbel mit doppelten, kräftigen, dornartigen Diapophysen.

Rippen zweiköpfig, röhrenförmig.

Kehlbrustpanzer aus zwei blattähnlichen, mit Granulationen versehenen Seitenplatten und einer ebenso granulierten rautenförmigen Mittelplatte zusammengesetzt.

Biologische Folgerungen.

Diplocaulus ist ein Stegocephale mit plumpem, auffallend flachem Schädel und verhältnismäßig langem, schlankem Körper. Die Verbindung der einzelnen Wirbel untereinander erfolgt außer durch Zygapophysen auch durch Zygosphen und Zygantren, eine Erscheinung, die außerdem bisher nur bei Schlangen, vereinzelten Eidechsen und verschiedenen Pythonomorphen bekannt ist: Unter diesen besitzen die meerbewohnenden Pythonomorphen flossenförmige Extremitäten, die Schlangen selbst sind fußlos, so daß die Annahme wohl gerechtfertigt sein dürfte, daß die Extremitäten von *Diplocaulus* jedenfalls von unbedeutender Größe, wahrscheinlich als Schwimmfüße ausgebildet, waren.

Für ein Leben im — allerdings ruhigen — Wasser spricht auch der ungemein flache Kopf mit seinen rückwärts abnorm verlängerten Seiten, die vielleicht, um hierin die von Jaekel ausgesprochene Ansicht zu teilen, zum Schutze freier Kiemen dienten.

Demnach erscheint *Diplocaulus* als ein Wasserbewohner, der in seichten, ruhigen Tümpeln seinen Standort hatte, und dem trotz seines schwerfälligen Kopfes infolge der charakteristischen Bauart seiner Wirbelsäule doch rasche, vielleicht sogar schnellende Bewegungen möglich waren — die Larven unseres lebenden Frosches dürften vielleicht einen nicht unpassenden Vergleich abgeben.

Trimerorhachis.

Taf. III, Fig. 3—7; Taf. IV, Fig. 1—3.

In den Proceedings of the Americ. Philos. Society, Vol. XVII, 1877—78, p. 524 bezw. im Americ. Naturalist 1878, p. 328 gibt Cope in der Arbeit: Descriptions of extinct Batrachia and Reptilia from the Permian formation of Texas, zum ersten Male eine kurze Beschreibung von *Trimerorhachis insignis*, welche neue Gattung er unter die *Ganocephala* Owens einreiht. Veranlassung hiezu gab ihm der aus mehreren, getrennten Knochenstücken bestehende Wirbelkörper sowie vor allem die eigentümliche Beschaffenheit des Basioccipitale mit seiner „cup-like" Artikulation für den Atlas. Der weitere Teil der Beschreibung behandelt Wirbelsäule und Schädel und nennt eine Reihe von Maßzahlen. Indessen scheinen die Reste keineswegs besonders vollständig gewesen zu sein, denn Cope sagt ausdrücklich: „The form of the cranium of *Trimerorhachis* is unknown."

Im Pal. Bulletin Nro. 32 (Auch Proc. of. the Americ. Philos. Soc. Vol. XIX, p. 38—58, Pl. I—IV, Philadelphia 1882) erfolgen unter dem Titel: „Second Contribution to the history of the Vertebrata of the Permian Formation of Texas" weitere Mitteilungen; *Trimerorhachis* erscheint mit *Eryops* unter den Ganocephalen. Über die Zugehörigkeit des betreffenden Stückes zu „*insignis*" ist Cope indessen selbst im Unklaren, obschon er ausdrücklich den guten Erhaltungszustand des Exemplares betont.

Die Fourth Contribution to the history etc. etc. (Proceedings of the Americ. Philos. Soc. Vol. XX, 1882—83) bringt uns auf Seite 629 eine 2. Art der interessanten Gattung, nämlich *Trimerorhachis bilobatus*, deren Verschiedenheit von *Trimerorhachis insignis* in erster Linie in der anders beschaffenen Gelenkung des Unterkiefers zu suchen ist.

All diese genannten Veröffentlichungen bringen an keiner Stelle irgend eine Abbildung des neuen Genus, erst im Americ. Naturalist 1884, in den „Batrachia of the Permian Period of North America " sehen wir *Trimerorhachis*, der übrigens hier unter die von ihm im Americ. Naturalist 1882, p. 333 aufgestellten *Rhachitomi* eingereiht ist, in verschiedenen Skeletteilen zur Darstellung gebracht, und zwar den Schädel, das Hinterhaupt, Teile der Wirbelsäule und das Unterkiefergelenk.

In späteren Publikationen, nämlich im Anhang zu „The Reptilian Order Cotylosauria" (Proc. of. the Americ. Philos. Soc. Vol. XXXIV 1896, p. 454) und im nächsten Jahrgang der gleichen Zeitschrift (Second Contribution to the History of the Cotylosauria) werden wir mit zwei weiteren Arten bekannt gemacht und zwar mit *Trimerorhachis mesops* und *Tr. coangulus*. Unterdessen hatte Cope auch wieder bezüglich der systematischen Stellung Aenderungen getroffen, indem er diese Gattung von den Rhachitomen wieder zu den Ganocephalen versetzte. (Systematic Catalogue of species of Vertebrata found in the beds of the Permian epoch in North America. Transactions Americ. Philos. Soc. Vol. XVI, p. 285).

Eine kurze Zusammenstellung des hier Gesagten ergibt demnach folgende Arten:

Trimerorhachis insignis Cope l. c. 1878.
[*Trimerorhachis sp.* (Pal. Bull. 32) 1880]
Trimerorhachis bilobatus Cope. 1883.
Trimerorhachis mesops Cope. 1896.
Trimerorhachis coangulus Cope. 1897.

Was nun unser Material angeht, so enthält dasselbe ausschließlich Reste von

Trimerorhachis insignis, Cope,

und zwar:

einen Schädel mittlerer Größe mit Kehlbrustpanzer und angepreßtem Unterkiefer,
ein Schädeldach von denselben Dimensionen,
einen Schädel von bedeutend ansehnlicheren Größenverhältnissen, mit Kehlbrustpanzer, anhaftendem Unterkiefer und einem großen Teile der Wirbelsäule; außerdem
noch etliche isolierte Wirbelteile.

Der Erhaltungszustand der betreffenden Exemplare ist gerade kein besonders günstiger, da das Muttergestein viel größere Härte besitzt als der Knochen, so daß sich bei der Präparation häufig derselbe mit loslöste, ein Umstand, der namentlich bei der zu dem größten Schädel gehörigen Wirbelsäule sehr zu beklagen ist.

Der Schädel.

Der Schädel von *Trimerorhachis insignis* besitzt den Umriß eines an der Schnauzenspitze breit abgestumpften Dreiecks, dessen mäßig nach vorn geschwungene Basis durch die beiden Ohrenschlitze nur eine geringe Unterbrechung erleidet. Auf der Oberseite — d. h. in der Parietal-, Frontal-, Nasal-Region — nahezu flach, fällt das Schädeldach nach der Schnauze und beiden Seiten zuerst allmählich und dann stärker ab.

Die **Augenhöhlen** sind charakteristisch für *Trimerorhachis*. Von stumpf ovalem Umriß liegen dieselben vollständig in der vorderen Hälfte des Schädels; in ihren Größenverhältnissen harmonieren sie wohl mit dem Ganzen.

Parallel zu ihnen, sehr weit vorne am Schnauzenrand, finden sich die verhältnismäßig großen, weit voneinander getrennten Nasenlöcher.

Schleimkanäle sind infolge des ungünstigen Erhaltungszustandes an unseren Exemplaren nicht mehr zu erkennen, hingegen hat Cope dieselben verschiedentlich beobachtet und bringt sie auch auf der einen Abbildung von *Trimerorhachis insignis* zum Ausdruck. (Batrachia of the Permian Period etc. etc. l. c., p. 32, Fig. 3). Dieselben bilden eine ausgezeichnete Lyra, welche, in der vorderen Schädelhälfte befindlich, den Augenhöhlen entlang bis in die Höhe des vorderen Augenwinkels verläuft, sich dann wieder einwärts wendet, um parallel mit den Nasenöffnungen ziehend in der Nähe der Praemaxillarregion ein Ende zu finden — eine Lyra, die in ihrem Verlauf sehr an die von *Metopias diagnosticus* H. v. Meyer erinnert. In der hinteren Schädelregion scheinen keine weiteren Schleimkanäle aufzutreten, denn Cope sagt ausdrücklich in der eben genannten Arbeit: The lyriform mucous groove does not extend behind the orbits.

Unsere Schädel zeigen kein Foramen parietale, das allerdings auch auf der Zeichnung Cope's vermißt wird, indessen ist es immerhin sehr wahrscheinlich, daß *Trimerorhachis insignis* in jugendlichem Stadium ein solches besessen, da nämlich der kleine *Trimerorhachis coangulus* im Besitz eines solchen ist, von welcher Tatsache ich mich selbst an dem Originale im Museum in New York überzeugen konnte.

Die **Skulptur** des Schädels ist jene eigentümliche, die fast alle Stegocephalen aus den permischen Ablagerungen von Texas auszeichnet, sie besteht nämlich aus rauhen, höckerartigen Anschwellungen, die durch schmale Leistchen zu einem unregelmäßigen Maschenwerk gegenseitig verbunden sind. Wennschon bei der Präparation die meisten dieser Erhöhungen mit dem fest anhaftenden Gestein verloren gingen, so kann man einzelne derselben dennoch verschiedentlich konstatieren.

Nähte sind infolge dieser Skulptur natürlich auch nicht zu erkennen, einzelne wenige Stellen, namentlich in der Medianlinie, ausgenommen, wo bei dem Wegpräparieren des Muttergesteins sich größere Teile der Granulationen mit loslösten.

Bei der Besprechung des Schädeldaches seien noch die charakteristischen **Ohrenschlitze** genannt, die bereits oben Erwähnung fanden. Sie fehlen dem unvollständigen Originale Cope's und dürften daher eine wesentliche Ergänzung bilden, so daß nunmehr der Schädel von *Trimerorhachis insignis* in seinem ganzen Umriß bekannt ist. Es sind ziemlich schmale, nach rückwärts sich mäßig verbreiternde Höhlungen, deren Verlauf nach unten sich leider nicht weiter verfolgen ließ. Von den Deckknochen nehmen die Region des Epioticums und des Supratemporale an ihrer Begrenzung teil.

Schädelunterseite.

Für die Beobachtung der Schädelunterseite sind die Verhältnisse sehr ungünstig gelagert, denn bei beiden Schädeln verhindert einerseits der fest an den Oberkiefer gepreßte Unterkiefer und der den rückwärtigen Teilen der Schädelbasis aufliegende Kehlbrustpanzer jegliches Studium der Bezahnung und des Hinterhauptes, andrerseits sind die wenigen unbedeckt gebliebenen Stücke beschädigt und nur unvollkommen erhalten. Trotzdem geben diese noch einige wertvolle Aufschlüsse.

Die **Choanenöffnungen** sind vom Unterkiefer bedeckt.

Die **Gaumengruben** sind groß, ähnlich denen von *Cyclotosaurus* und *Metopias;* ihre Begrenzung findet durch Parasphenoid und Pterygoid statt.

Die **Gaumenschläfengruben** besitzen die Form eines vorne sehr zugespitzten Ovals. Die Begrenzung wird auf der inneren und hinteren Seite durch das Pterygoid, auf der äußeren aller Wahrscheinlichkeit nach durch die Schädeldecke gebildet.

Das **Pterygoid,** welches bei dem größeren Schädel zu seinem größeren Teile unter dem Kehlbrustapparat hervorschaut, besteht aus zwei Flügeln, von denen der vordere Gaumen- und Schläfengrube trennend, unter dem angepreßten Unterkiefer verschwindet, während dem rückwärtigen die hintere Begrenzung der Schläfengrube zufällt.

Vom **Parasphenoid** ist bei dem gleichen Schädel verhältnismäßig wenig erhalten und zwar nur der vordere Teil eines spahnförmigen Processus cultriformis, der sich kurz vor seiner Vereinigung mit dem Vomer etwas verbreitert.

Von den übrigen an dem Aufbau der Schädelunterseite sich beteiligenden Knochenelementen, ist aus den verschiedentlich schon angeführten Gründen nichts weiteres zu ersehen.

Bezahnung.

Um von der Bezahnung sich einigermaßen ein Bild machen zu können, wurde an dem größeren Stück Unterkiefer, Maxillare und Praemaxillare verschiedentlich angeschliffen, was eine enggeschlossene

Reihe verhältnismäßig kleiner nach vorne etwas größer werdender Zähne ergab. Dieser Befund deckt sich auch mit den Angaben Cope's. Um jedoch die Beschreibung zu einer möglichst vollständigen zu gestalten, halte ich es für zweckmäßig, den Autor selbst zu zitieren. (Americ. Naturalist. 1878, p. 524): „The teeth exhibit the inflected dentine of this and allied groups. So fare as preserved they are simply conic, but there are none with the apices complete. There are two series on each side of the upper jaw, both of which consist of larger teeth at their anterior portions. The anterior teeth of the inner row beneath the external nares, are much the largest. A thin bilateral bone frome some part of the roof of the mouth supports some large teeth, and a row of small ones diverging from them on each side. The mandibular teeth are in one principal series, and become a little larger anteriorly. Near the symphysis there are on each side, within the external row, one are two large teeth." Und weiter unten: „There are two large tusks at the anterior extremity of the inner superior row of teeth, and two similiar ones on the plate-like element above described." Demnach besitzt also *Trimerorhachis* einfach konische Zähne mit radialen Einstülpungen und zwar zwei Reihen nach vorne größer werdender Zähne, nämlich die eine äußere auf Maxillare und Praemaxillare, die andere analog *Cyclotosaurus* u. s. w. auf dem Palatin. Die innere Palatinreihe endet direkt unter dem äußeren Nasenloch mit einem großen Fangzahn; außerdem trägt der Vomer — unter diesem dürfte er wohl den „thin bilateral bone" from some part of the roof of the mouth, das Cope weiter plate-like element nennt, verstehen — einige Fangzähne, von denen aus jederseits eine Reihe kleinerer Zähnchen ihren Ausgang nimmt, also Verhältnisse, die große Ähnlichkeit mit der Bezahnung von *Mastodonsaurus*, *Cyclotosaurus* und *Metopias* haben. Über den Unterkiefer und seine Gelenkung äußert Cope sich folgendermaßen: „The angle of the mandible is little produced and the glenoid cavity ist transverse and wider at the inner than the external extremity. The inner wall of the mandible descends from the glenoid fossa, including with the horizontal outer wall a deep internal pterygoid fossa. No coronoid bone or process. Symphysis short.

Der Erhaltungszustand des Hinterhauptes ist an den beiden Stücken ein derartig schlechter, daß man unmöglich irgend welche Schlüsse auf die ursprüngliche Beschaffenheit desselben ziehen könnte, ein Umstand, der um so mehr zu beklagen ist, als das Hinterhaupt von *Trimerorhachis* nach den Angaben Cope's ganz eigenartig ausgebildet ist. Er schildert dasselbe also: „The basioccipital bone, although ossified, supports no condyles properly so called, but a cup-like articulation for the first vertebra, like that of fishes, but which is perforate for the chorda dorsalis" und weiter unten: „The basioccipital condyloid fossa is transversely hexagonal in outline, the superior border being deeply notched by the superior portion of the fossa chordae dorsalis. The articular surface itself is funnel-shaped". Von dem dermaßen beschaffenen Hinterhaupt gibt Cope auch in dem schon öfter genannten „Batrachia of North America" l. c., p. 33 eine bildliche Darstellung. Bei dieser Schilderung der basioccipitalen „condyloid fossa" ist der Ausdruck „notched by the superior portion of the fossae chordae dorsalis" sehr auffallend, da dieser Einschnitt, wenn es sich überhaupt um die Gelenkgrube des Basioccipitale und nicht um den an dasselbe fest angepreßten unteren Teil des Atlas handelt, jedenfalls doch durch das Medullarohr eingenommen wurde. Leider war es mir nicht möglich, in New York im Museum of Natural history das Originalstück zu finden, so daß ich mir keine Klarheit über diesen strittigen Punkt verschaffen konnte.

Schädelmaße.

Zu der Angabe der Schädelmaße dienen zwei Exemplare:

Schädel Nro. I. Kleineres Stück, auf der rechten Seite etwas gepreßt.

Schädel Nro. II. Größeres Stück, Begrenzung der Augen undeutlich.

	I.	II.
	in cm.	
Totallänge des Schädeldaches in der Mittellinie	12,0	18,2
Breite des Schädels am Hinterrand	12,1	19,0
Entfernung von dem Hinterrand der Nasenlöcher, zum Vorderrand der Augenhöhlen	2,1	ca. 3,5
Gegenseitige Entfernung der Nasenlöcher	2,5	3,7
Entfernung der Augenhöhlen vom Schädelhinterrand	6,2	ca. 9,2
Gegenseitige Entfernung der Augenlöcher	2,1	ca. 2,6
Breite der Augenlöcher	1,5	ca. 2,5
Länge der Augenlöcher	2,0	—
Breite der Nasenlöcher	0,9	ca. 1,0
Breite des Schädels in der Höhe der Augenhöhlen (Hinterer Augenwinkel)	8,7	14,5

Wirbelsäule.

Von Wirbeln liegt mir neben einzelnen, isolierten Teilen eine Wirbelsäule von 27 zusammenhängenden Gliedern vor, die bei dem größten Schädel gefunden wurde. Leider fehlt der Zusammenhang mit dem Schädel selbst, so daß über die ersten Wirbel nichts ausgesagt werden kann.

Die Präparation des betreffenden Stückes erforderte sehr große Mühe, da alle Wirbel vollkommen von sehr hartem Gestein bedeckt waren. Am besten kamen die Hypocentren zum Vorschein, während die oberen Bogen und Pleurocentren, die ohnedies durch seitlichen Druck aus ihren ursprünglichen Lagen gebracht waren, durch die Präparation stark gelitten haben.

Soweit diese Verhältnisse eine genaue Beobachtung zulassen, zeigen die 27 zusammenhängenden Wirbel übereinstimmenden Bau und zwar sind dieselben, wie bereits Cope angegeben, typisch rhachitom und setzen sich demnach

1) aus dem Hypocentrum,
2) aus den paarigen Pleurocentren und
3) aus dem oberen Bogen

zusammen.

Das **Hypocentrum** ist ein gleichseitig ausgebildetes, halbmondförmiges Knochenstück, an dem wir eine von Beinhaut bedeckte glänzende Außenseite und eine rauhe, wahrscheinlich von Knorpel bedeckt gewesene Innenfläche unterscheiden.

Die Außenseite trägt zumeist in der Mitte und außerdem auf jeder Seite einen kräftigen Längskiel; außerdem zeigt die Oberfläche auf den Kielen eine schwächere in ihren Zwischenräumen aber eine stärkere Netzskulptur. Die nach oben spitz verlaufende Außenseite weist jederseits am Hinterrand

eine deutliche Einbuchtung auf, die, mit einer rauhen Oberfläche versehen, einerseits den Diapophysen des oberen Bogens als Stützpunkt, andrerseits den Rippen als Widerlager diente.

Von den Hypocentren des gleichfalls rhachitomen *Eryops* (Palaeontographica Bd. XLVI, 1899, Taf. IX, Fig. 5—7) sind die entsprechenden Wirbelelemente unseres Genus unschwer auseinander zu halten, denn abgesehen von der verschiedenen Beschaffenheit der Außenfläche — die Hypocentren von *Eryops* sind glatt und, die Einbuchtung für die oberen Bogen abgerechnet, ohne jede Skulptur — ist die Verknöcherung von *Eryops* schon eine vorgeschrittenere. Es sind nämlich bei dieser Gattung die Hypocentren in ihrem Wachstum schon so kräftig entwickelt, daß der Verlauf der Chorda nur durch eine schmale Rinne angedeutet ist, während wir bei *Trimerorhachis* ein hufförmiges Knochenstück haben, das unten und teilweise auch seitlich die Chorda schützend umfaßt.

Aus den Hypocentren schon kann man daher ersehen, daß *Eryops* eine weit entwickeltere Form ist als *Trimerorhachis*. Unter dem isolierten Material fanden sich auch einige Hypocentren, die zwar in ihren Umrissen und Größenverhältnissen sehr denen von *Trimerorhachis* ähneln, indessen aber eine völlig glatte Außenfläche besitzen. Vermutlich stammen dieselben von einer der nur ungenügend bekannten Gattungen *Zatrachis*, *Acheloma* und *Anisodexis* (vergl. Fig. 3, Taf. IV).

Pleurocentren. Diese paarig ausgebildeten Knochenstücke sind aus den schon genannten Gründen nur vereinzelt und da auch bloß in den Umrissen zu erkennen. Weil überdies bei der Präparation ihre Skulptur verloren ging, kann von isoliert aufgefundenen Pleurocentren nichts in Zusammenhang mit entsprechenden Knochenelementen unserer Gattung gebracht werden. Um so besser steht es mit den

Oberen Bogen, welche gleichfalls unter der Präparation stark gelitten haben, über die aber ein sehr gut ausgewittertes Stück Klarheit verschafft. Demnach stellt der obere Bogen von *Trimerorhachis* ein über dem Neuralrohr verschmolzenes Knochenstück dar, aus welcher Verschmelzung ein Processus spinosus hervorgeht. Dieser Dornfortsatz ist ein nach vorne mäßig zugeschärfter Knochen mit breit abgestumpfter Hinterseite; er besitzt bei dem isolierten Exemplare eine Höhe von 0,4 cm. Die Oberfläche der etwas nach rückwärts geneigten Spitze ist rauh und grubig. Die tiefer liegenden, flügelartig nach oben und innen gerichteten Praezygapophysen umfassen die höher stehenden, nach unten und außen gerichteten Postzygapophysen des vorhergehenden Bogens. An dem breiten Neuralkanal spreizen sich die äußerlich glatten oberen Bögen nach abwärts, auch sie sind wie der Dornfortsatz kurz aber kräftig entwickelt und mit einer breiten, oberflächlich rauhen, basalen Fläche versehen, die ursprünglich von Knorpelmasse bedeckt gewesen sein mag, die den solideren Zusammenhang der einzelnen Teile verursachte. Obwohl der Dornfortsatz also ziemlich klein und im Vergleich mit dem kräftigen Processus spinosus von *Eryops* recht unscheinbar ist, so haben wir ihn dennoch als solchen aufzufassen, trotzdem Cope denselben verschiedentlich in Abrede stellt, so in den Proceedings 1878 l. c.: „The halves of the neural spine arch are coössified and support well developed zygapophyses, but no neural spine"; ferner im Pal. Bull. ‚Seite 14, am Schluß der Besprechung der Ganocephalen „All the above genera have well developed neural spines except Trimerorhachis" und weiter auf Seite 17 „This genus differs from Eryops . . . and in absence of ossified neural spines" und schließlich im Americ. Naturalist. (The Batrachia etc. etc. l. c.). It (i. e. Trimerorhachis) differs from all others including Archegosaurus in lack of a distinct neural spine."

Rippen.

An der zusammenhängenden Wirbelsäule befinden sich auch etliche Rippen, die sämtlich kräftige Ausbildung zeigen; weitere Schlüsse über dieselben, ihre Anheftung an die Wirbel u. s. w. zu ziehen, ist leider unmöglich, da auch sie aus ihrer ursprünglichen Lage herausgepreßt worden sind.

Kehlbrustapparat.

Im Zusammenhang mit dem Schädel ist bei den zwei Stücken der Kehlbrustapparat vorzüglich erhalten geblieben.

Die mittlere, rhombische Platte, die in ihren Umrissen etwas an das „Entosternum" von *Actinodon* erinnert, ist vorn und hinten zugespitzt. Ihre kräftige Skulptur, die denselben Charakter wie die Oberseite des Schädels trägt, weist eine strahlenförmige Anordnung auf. In der Nähe des Hinterrandes kann man auch vereinzelte, punktgroße, nadelstichgleiche Vertiefungen beobachten. Das Ossificationscentrum liegt in der hinteren Hälfte.

	I.	II.
Länge bei	5,3	11
Breite bei	4,3	8.

Die seitlichen Kehlbrustplatten sind weit nach vorne ausgezogen und dürften — die beiden Stücke sind etwas verschoben — über der vorderen Spitze der mittleren Kehlbrustplatte mit ihren Innenrändern sich gegenseitig berühren. Die größte Breite besitzen die seitlichen Platten am Hinterrand, in dessen äußerer Ecke auch der Verknöcherungspunkt für die von da über die ganze Oberfläche ausstrahlende kräftige Skulptur liegt. Im letzten Viertel biegt der Außenrand der Platten nach oben um, ein clavicularer Fortsatz, wie er sich bei *Mastodonsaurus* und *Metopias* findet, konnte indessen bei *Trimerorhachis* nicht nachgewiesen werden.

	I.	II.
Länge der Platte	6	9
Breite der Platte am Hinterrand	3	4

Zwei Knochenfragmente, die auf der Wirbelsäule in der Nähe der letzten Wirbel liegen, sollen kurz Erwähnung finden. Dieselben sind ziemlich breit und kräftig ausgebildet und sicherlich Teile des Beckens, lassen aber infolge ihrer mangelhaften Erhaltung keine weitere Deutung zu.

Systematische Stellung und Vergleiche mit anderen Stegocephalen.

Schon in den einleitenden Bemerkungen wurde kurz auseinandergesetzt, wie sehr Cope bezüglich der systematischen Stellung von *Trimerorhachis* schwankte.

Bei der Beschreibung in den Proc. 1878 l. c. finden wir *Trimerorhachis insignis* als Gen. et spec. nov. *Ganocephalorum.*

Unter die gleiche Gruppe stellt er dies Genus mit *Eryops* 1880 im Pal. Bull. Nro. 32, was auch im darauffolgenden Jahre 1881 im „Catalogue of Vertebrata of the Permian formation (Americ. Naturalist. 1881, p. 63) zum Ausdruck gebracht wird: „*Batrachia, Stegocephali, Ganocephali, Eryops, Trimerorhachis.*"

1884 in den Batrachia of the Permian Period of North America (Americ. Naturalist. 1884) erörtert Cope die von ihm (Americ. Nat. 1882, S. 333) aufgestellte Unterordnung der *Rhachitomi* und nennt als wichtigste Vertreter dieser Gruppe die Familie der *Trimerorhachidae* und die der *Eryopidae*.

Nach dieser Auffassung muß es um so mehr überraschen, wenn wir im Systematic Catalogue of species of Vertebrata found in the beds of the Permian epoch in North America (Transactions Americ. Philos. Soc. Vol. XVI, 1886, p. 286) sehen, daß *Trimerorhachis* von den *Rhachitomi* wieder losgerissen und als einziger Vertreter wieder unter den Ganocephalen steht.

Dieses Dilemma beseitigt v. Zittel in seinen Grundzügen, indem er *Trimerorhachis* unter seine *Temnospondyli* stellt, bei welchen der Wirbelkörper aus mehreren getrennten Knochenstücken besteht. Unter den Formen, die in dieser Gruppe untergebracht sind, finden wir auch *Archegosaurus* mit seinen rhachitomen Wirbeln und seinem (nach den bisherigen Funden) nicht verknöchertem Hinterhaupt, für den hauptsächlich Owen seinerzeit die Ganocephalen aufgestellt hat. Wenn auch daher — was keineswegs noch völlig klar ist — *Trimerorhachis* jene sonderbare Hinterhauptsgelenkfläche besessen haben mag, so halte ich trotzdem die von Zittel gefällte Meinung, der bloß auf Grund der so charakteristisch beschaffenen Wirbel seinen Rückschluß für die Systematik gezogen hat, für die einzig richtige.

Bei dem Vergleiche von *Trimerorhachis* mit anderen Formen kämen zunächst die amerikanischen Stegocephalen in Betracht. Allein der einzig hier zu berücksichtigende *Eryops* zeigt infolge der Stellung seiner Augen und der Beschaffenheit seiner Wirbel viel mehr verwandtschaftliche Ähnlichkeit mit dem französischen *Actinodon* als mit unserem Genus

Von übrigen europäischen Gattungen aus gleichaltrigen Ablagerungen kommt weiter aus dem Rotliegenden der Pfalz und von Niederhäßlich *Sclerocephalus*[1] in Betracht, der auch in seiner gedrungenen Form und seinen Umrißlinien von allen permischen Amphibien noch die größte Ähnlichkeit mit *Trimerorhachis* aufweist, jedoch schließen die weiter nach rückwärts gestellten Augen, sowie die distal verbreiternden Dornfortsätze jegliche Übereinstimmung aus.

Auch unter den Formen aus der böhmischen Gaskohle[2] finden wir keine ähnlichen Vertreter; so unterscheidet sich

Dendrerpeton durch seinen im allgemeinen spitz zulaufenden Umriß, durch seine weiter rückwärts gelegenen Augen und durch seine andere Skulptur,

Chelydosaurus und *Cochleosaurus* durch die in der hinteren Schädelhälfte befindlichen Augen, sowie durch den löffelartigen Fortsatz des Supraoccipitale,

Nyrania durch die andere Stellung der Augen und die nach auswärts gerichteten Fortsätze des Epioticums.

---

[1] W. Branco: Weissia Bavarica, ein neuer Stegocephale aus dem unteren Rotliegenden. Jahrbuch der k. pr. geol. Landesanstalt und Bergakademie 1886.
Vergl. L. v. Ammon: Die permischen Amphibien der Rheinpfalz. München. F. Straub 1889.
H. Credner: Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. Berlin. (Friedländer. Separatabdruck.)

[2] A. Fritsch: Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Prag 1883. Fr. Rivnáč.

Von außereuropäischen Formen wäre noch *Gondwanosaurus* Lydekker[1] zu erwähnen, der aber bei schlankeren Umrißlinien mehr rückwärts gestellte Augen und höhere Dornfortsätze besitzt.

Wir sehen also bei allen diesen Vertretern aus den gleichaltrigen Ablagerungen verhältnismäßig doch sehr wenig ähnliche Momente, um so mehr muß hingegen die auffallende Ähnlichkeit von *Trimerorhachis* mit der obertriassischen Form *Metopias* überraschen, auf die schon bei der Beschreibung des öfteren hingewiesen wurde.

Wir haben wie dort die gleichen Schädelkonturen, die nämliche Form und Lage der Augen- und Nasenlöcher und einen ähnlichen Verlauf der Lyra. Auch auf der Schädelunterseite sehen wir in den Umrissen der Gaumengrube, der Gaumenschläfengrube, im Verlauf des Pterygoids und nach Cope auch in der Bezahnung viel Übereinstimmendes. Wenn wir von einem Vergleiche des Hinterhauptes aus den schon öfter genannten Gründen absehen, so finden wir einige Abweichungen in der anderen Skulptur der Schädeloberfläche und am Kehlbrustapparat, der übrigens im großen und ganzen gleichfalls ähnlichen Charakter trägt. Während nämlich *Metopias* eine epheuförmige, mittlere Kehlbrustplatte besitzt, ist das gleiche Element bei *Trimerorhachis* von rhombischem Umriß, ferner vermissen wir bei diesem an den Seitenplatten einen deutlichen clavicularen Fortsatz. Die Lage aber ist bei beiden übereinstimmend.

E. Fraas hat in seiner Monographie (Labyrinthodonten der schwäbischen Trias, Palaeontographica XXXVI, S. 153) auch über das bis dahin noch unbekannte Rumpfskelett von *Metopias* Klarheit gegeben, indem er nachwies, daß die Wirbelkörper von *Metopias* Hypocentrum-ähnliche Bildungen seien, welche die größte Analogie mit den hinteren Wirbeln von *Mastodonsaurus* zeigen — also nur eine unvollkommene Umschließung der Chorda dorsalis bilden —, und daß weiter die oberen Bogen getrennte Stücke vorstellen, welche nur lose oder durch Knorpel mit dem Wirbelkörper verbunden waren (vergl. Fraas Tafel XI, Fig. 6 und 7). Demnach besitzen also die Wirbel von *Metopias* „tennospondylen" Charakter und wären als Repräsentanten eines vorgeschrittenen Stadiums zu betrachten, bei welchem die Pleurocentren bereits mit den Hypocentren verschmolzen sind.

Ähnlich äußert sich auch E. Fraas auf Seite 81 bei Besprechung der Wirbel von *Mastodonsaurus*. „Ich nehme daher an, daß bei den Triaslabyrinthodonten die ursprüngliche Anlage in allen Fällen einen rhachitomen Typus darstellte, daß aber das Hypocentrum von vorn nach hinten an Stärke zunahm und zwar auf Kosten der Pleurocentren. Die stereospondylen Wirbel der vorderen Rumpfregion repräsentieren daher nichts anderes als vollkommen zu Wirbelkörpern ausgebildete Hypocentren resp. Intercentren, während die Pleurocentren auf Null reduziert sind." Auch diese Tatsache dürfte für die von mir (Eryops, Palaeontographica XLVI, S. 81) gegebene Ansicht sprechen, worin ich mich auf Grund der Wirbel von *Eryops* für die Meinung Göttes erklärte, welcher die rhachitomen Wirbel als Übergangsformen von den embolomeren zu den einfachen Vollwirbeln betrachtet. (Götte: Über den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Vol. 62, p. 343. 1897).

Aus dem oben Gesagten dürfte unschwer der Schluß zu ziehen sein, daß in der Tat bezüglich der Wirbelsäule von *Trimerorhachis* und *Metopias* gewisse Ähnlichkeit bestehen, daß aber *Metopias* mit

---

[1] R. Lydekker: The Labyrinthodont from the Bijori group. Memoires of the geological Survey of India Palaeontologia Indica Ser. IV. Vol. I. Calcutta 1885.

seinen Hypocentren und oberen Bogen ein fortgeschritteneres Stadium darstellt als *Trimerorhachis* mit seinen drei Wirbelelementen: Hypocentrum, Pleurocentrum und oberen Bogen.

Diese Beziehungen zwischen dem permischen Genus aus Texas und der Gattung aus dem unteren Keuper Süddeutschlands sind wirklich so auffallend, daß man versucht wäre, nach anderen faunistischen Vergleichsmomenten zu fahnden.

Unsere Kenntnis über die permischen Amphibien Nordamerikas beschränkt sich auf verhältnismäßig sehr wenige Genera, nämlich auf:

Diplocaulus mit seinen fisch-schlangenähnlichen Wirbeln,

auf den rhachitomen Typus mit *Trimerorhachis* einerseits und *Eryops (syn! Rhachitomus, Epicordylus, Parioxys)* und die diesem sehr nahestehenden Gattungen *Zatrachis, Acheloma, Anisodexis* anderseits und endlich

auf den embolomeren Typus *Cricotus.*

Diplocaulus- und *Cricotus*-ähnliche Wirbel sind bisher aus den Keuperablagerungen völlig unbekannt geblieben, und von den Rhachitomen verbleibt einzig und allein das von Plieninger (Beiträge, p. 67, Taf. VII, Fig. 5 u. 6) sowie von H. v. Meyer (Saurier des Muschelkalks, Taf. XXIX, Fig. 15) beschriebene kleine Bruchstück aus drei Wirbeln.

Auf Grund dieses spärlichen Materials müssen wir uns mit der einen Tatsache begnügen und vorläufig darauf verzichten, weitere Vergleiche zwischen den beiden Faunen anzustellen, in der Hoffnung, daß später Funde dazu angetan sind, unser Wissen über diesen Punkt zu erweitern.

Zum Schluß sei noch eine kurze

Diagnose der Gattung Trimerorhachis

beigefügt:

Schädel stumpf dreieckig mit breiter Schnauze. Ohrenschlitze gut ausgeprägt. Schädel auf der Oberseite nahezu flach, nach den Seiten stark abfallend. Ovale Augenhöhlen in der vorderen Schädelhälfte; Nasenlöcher sehr weit vorne am Schnauzenrand, groß, oval, weit voneinander getrennt. Schädeldach von rauher Beschaffenheit mit deutlich ausgeprägter Lyra in der vorderen Schädelhälfte. Foramen parietale und Nähte nur bei jugendlichen Stadien vorhanden. Gaumengruben länglich oval. Gaumenschläfengruben von der Form eines vorne zugespitzten Ovals. Pterygoid flügelartig geschweift. Zähne spitzkonisch mit radialen Einstülpungen in zwei Reihen angeordnet. Palatinzahnreihe endet unter dem äußeren Nasenloch mit je einem Fangzahn, außerdem auf dem Vomer noch einige weitere Fangzähne.

Wirbel rhachitom mit starkem auf der Unterseite mit 2—3 Längskielen versehenem Hypocentrum, typischen Pleurocentren und oberen Bogen mit kleinem aber deutlich erkennbarem Dornfortsatz.

Rippen kräftig entwickelt.

Kehlbrustpanzer aus einer rhombischen granulierten Mittelplatte und zwei langgestreckten ebenso skulptierten Seitenplatten zusammengesetzt.

Aspidosaurus chiton. genus et spec. nov.

Taf. VI, Fig. 6—19.

Ein zum größten Teil erhaltenes Schädeldach, die Reste eines zweiten sowie Bruchstücke der Wirbelsäule, deren Dornfortsätze charakteristischen Hautverknöcherungen als Stützpunkt dienen, liegen dem neuen Genus zu Grunde.

Die Stücke rühren vom Coffee Creek her.

Der Schädel.

Der Schädelumriß von *Aspidosaurus* ist im allgemeinen dreieckig, die Schnauze breit gerundet, die beiden Seiten fallen ziemlich steil zum zahntragenden Kieferrand ab. Auf denselben, zu ihrem größten Teil in der hinteren Schädelhälfte befindlich, liegen die verhältnismäßig sehr großen, länglich runden Augenöffnungen. Ebenso durch einen großen, rundlichen Umriß auffallend, sitzen die weit voneinander getrennten Nasenlöcher in den Ecken des Schnauzenrandes.

Das ziemlich breite Schädeldach, auf welchem sich ein Foramen parietale nicht beobachten läßt, ist in seiner Mitte leicht eingesenkt.

Eine Lyra ist nicht nachweisbar.

Der Schädelhinterrand zeigt sich nur unvollständig erhalten, da namentlich die Supratemporalpartie beiderseits weggebrochen ist; immerhin erkennt man einen deutlichen Ohreinschnitt, der nach seinem epioticalen Rand zu schließen, ziemlich weit in das Schädeldach hereingegriffen haben muß.

Die Ornamentierung ist die charakteristische für die Stegocephalen des nordamerikanischen Perm — knötchenartige Anschwellungen, die gegenseitig durch verbindende Leistchen im Zusammenhang stehen. Dieselben finden sich namentlich in den hinteren beiden Dritteln besonders dicht und sind da am kräftigsten entwickelt; ihre stärkste Ausbildung erfahren sie dort an den oberen, wulstartig verdickten Augenrändern und den ebenso beschaffenen Epioticalrändern der Ohrenschlitze. Im Gegensatz zu der ziemlich regellosen Anordnung dieser Granulation, die nirgends in den beiden hinteren Dritteln ein Ossificationscentrum erkennen läßt, macht sich im vorderen Drittel ein gestreckterer Habitus der Granulationen geltend, am Schnauzenrand selbst — der allerdings stark abgerieben ist — scheinen dieselben bedeutend schwächer entwickelt zu sein. Völlig frei von jeglicher Ornamentierung ist schließlich ein nach rückwärts ausgezogener Teil der Supraoccipitalpartie, der — leider auch nicht vollständig erhalten — sehr mit der stark granulierten vorderen Partie kontrastiert.

Der **Unterkiefer** ist bei beiden Exemplaren fest an den Oberkiefer gepreßt; auch er zeigt kräftige Skulptur, die sich indessen hier in langgestreckten Erhöhungen, die unter sich auch verbunden sind, äußert.

Die kleinen Zähne sind, soweit dieselben der Beobachtung zustehen, annähernd von gleicher Größe, leicht nach rückwärts gekrümmt, spitz und sehr schlank, dabei ziemlich dicht aneinander stehend; größere Fangzähne fehlen anscheinend gänzlich.

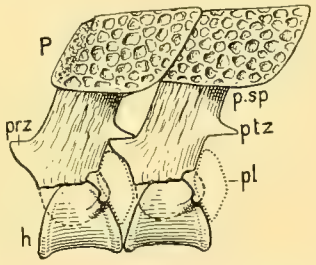
Die **Schädelunterseite** entzieht sich einer genaueren Betrachtung. Nur einzelne Bruchstücke, die sich wahrscheinlich auf Vomer und Palatin beziehen, zeigen dichte Chagrinbezahnung.

Die Wirbelsäule.

Mit dem Schädel wurden auch Teile der Wirbelsäule gefunden, dieselben sind unvollständig und fragmentarisch, immerhin gestatten sie einen Einblick in die merkwürdig beschaffenen Wirbel von *Aspidosaurus*. Diesen Resten zufolge haben wir hier einen Vertreter des rhachitomen Typus vor uns.

Das **Hypocentrum,** das untere unpaare Element des rhachitomen Wirbelkörpers liegt in 7 isolierten und einigen noch nicht aus ihrer Umgebung gelösten Exemplaren vor, die aus verschiedenen Körperregionen zu stammen scheinen. Bei allen Stücken unterscheiden wir eine glänzende, einst von Beinhaut bedeckte Außenseite und eine oberflächlich rauhe Innenseite.

Die Verknöcherung ist noch keineswegs eine so vorgeschrittene, wie wir sie z. B. bei *Eryops* kennen lernten, bei welchem der Verlauf der Chorda nur mehr durch eine schwache Rinne im Hypocentrum angedeutet wird, während bei unserer Gattung das Hypocentrum nur eine sehr schwache an beiden Enden dorsal aufgebogene — hufförmige — Knochenplatte darstellt. Drei der isoliert gefundenen und sämtliche anderen Hypocentren, die noch in Verbindung mit Gestein oder anderen Knochen stehen, zeigen keine weiteren Eigentümlichkeiten, als daß sie gegen die Mitte hin mäßig eingeschnürt sind, wodurch bei dem einen Stücke sogar die leichte Andeutung eines medianen Kieles hervorgerufen wird. Außerdem findet sich an dem oberen Drittel des Hinterrandes auch die von anderen Rhachitomen her bekannte Einbuchtung, welche oberen Bogen und Rippen als Widerlager gedient haben mag.



Textfigur 2. Wirbel von *Aspidosaurus*, z. T. rekonstruiert und vergrößert, von der Seite.
h = Hypocentrum. pl = Pleurocentrum (ergänzt). prz = Praezygapophyse.
ptz = Postzygapophyse. p. sp = Processus spinosus. P = Hautpanzer.

Zwei der einzelnen Stücke weisen in ihren allgemeinen Verhältnissen, d. h. Größe, Bau etc. etc. keinerlei Verschiedenheit mit den oben geschilderten auf, jedoch sind sie auf der Unterseite in der Medianlinie breit abgestutzt. Dieser abgestutzte Rücken verbindet sich seinerseits wieder mit zwei wulstartigen Erhöhungen, die jederseits von der bereits erwähnten Einbuchtung auf dem seitlichen Hinterrand ihren Ursprung nehmen und jedenfalls den Zweck haben, dieses Widerlager für obere Bogen und Rippen zu unterstützen. Dadurch nimmt die Skulptur auf der Unterseite bei diesen Stücken eine kreuzförmige Gestalt an.

Aus welcher Gegend der Wirbelsäule freilich diese beiden Hypocentren stammen, kann natürlich nicht gesagt werden, möglicherweise rühren sie aus der Sacralregion her.

Ähnliche Skulptur findet sich auch an einem 6. isolierten Hypocentrum, das indessen viel geringere Dimensionen besitzt und wahrscheinlich dem Schwanze entstammt.

Die seitlichen Elemente des rhachitomen Wirbels, die **Pleurocentren** gelangten nirgends zur Beobachtung.

Die **oberen Bogen** sind nur in ihren oberen Teilen erhalten, die auf eine ziemlich kräftige Bauart des Ganzen schließen lassen. Die Prae- bezw. Postzygapophysen sind breit und stark ausgebildet und besitzen — soweit das eine etwas deformierte Stück diesen Rückschluß erlaubt — horizontale Stellung. Ungemein kräftig sind die Dornfortsätze entwickelt, die indessen stets von dem zugehörigen oberen Bogen weggebrochen sind. An ihrer Basis d. h. direkt oberhalb und zwischen den Prae- und Postzygapophysen findet sich auf der Vorder- und Rückseite je eine grubenartige Vertiefung, die sicherlich zur Aufnahme eines Ligamentes diente. Oben tritt nun namentlich in dem vorderen Teile der Wirbelsäule eine ungemein starke Verbreiterung der Dornfortsätze ein. Eine Ausnahme davon macht der zum ? Atlas oder Epistropheus gehörige erste Processus spinosus, der distal nur mäßig verbreitert, dafür aber longitudinal ungefähr doppelt so große Dimensionen besitzt als sein Nachfolger.

In den vorderen Regionen des Körpers — wahrscheinlich auch noch in der Sacralgegend — trägt nun jeder Dornfortsatz eine h o h l z i e g e l ä h n l i c h gestaltete Hautverknöcherung mit einziger Ausnahme des ersten Dornfortsatzes, bei welchem dieses Schutzdach einen dreieckigen Umriß hat.

Diese Hautverknöcherungen treten nun in innige gegenseitige Verbindung, insofern sich dieselben aufeinander legen und zwar immer die folgende auf die vorausgehende Ossification, wodurch das Ganze gewisse Ähnlichkeit mit dem First eines Hauses gewinnt. Dieser eigentümliche Schutzapparat fällt noch besonders durch seine Skulptur auf, welche die nämliche kräftige Ausbildung zeigt — knötchenartige durch Leistchen verbundene Anschwellungen — wie der Schädel. Die Unterseiten dieser Hautverknöcherungen sind glatt, nur ihre seitlichen Ränder weisen leichte Einkerbungen auf.

In den rückwärtigen Partien der Wirbelsäule scheint eine so innige Verbindung der einzelnen Dornfortsätze durch die sie bedeckenden Ossificationen der Haut nicht mehr stattzufinden, wie dies einzelne isolierte Stücke auch beweisen. Die distale Verbreiterung der Dornfortsätze ist hier nur eine sehr geringe und die dermalen Verknöcherungen bedecken dieselben nicht völlig, sondern legen sich wallartig um sie herum, so daß in der Mitte noch eine kleine Stelle frei bleibt.

Von den übrigen Skelettteilen von *Aspidosaurus* sind zwar noch einige Reste vorhanden, doch sind dieselben zu fragmentarisch, um sichere Schlüsse daraus zu ziehen.

Ein einziges Stück nur ist fast vollständig erhalten, es ist offenbar ein linker Humerus, dessen distale flache Partie fast in einem rechten Winkel um den ebenso flachen proximalen Teil gedreht ist. Eigentliche Gelenkköpfe fehlen, vielmehr dienen die proximalen bezw. distalen Endflächen zur Artikulation. Der Beginn einer Crista ventralis wird durch einen trochanterähnlichen Vorsprung eingeleitet, dagegen vermissen wir ein Foramen entepicondyloideum, das bei dem Humerus von *Euchirosaurus Rochei* Gaudry[1], welcher mit unserer Form gewisse Ähnlichkeit besitzt, offenbar vorhanden ist.

Vergleiche mit anderen Stegocephalen.

Wir kennen bereits unter den Batrachiern des nordamerikanischen Perm zwei Formen, die mit einer ähnlichen Rückenpanzerung ausgestattet sind.

[1] Cfr. Gaudry: Les reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun. Bull. de la Soc. géol. de France 3. série. t. VII. 1878. p. 62, Pl. IV, Fig. 4.

Es ist dies zunächst das Genus *Zatrachis* und speziell *Zatrachis apicalis*[1] aus Neu-Mexiko, bei dem nach Cope die distal verbreiterten Dornfortsätze dermale Knochenschilder entlang der Wirbelsäule tragen sollen. Leider existieren von den 4 Arten der Gattung *Zatrachis* mit einer einzigen[2] Ausnahme, die nur die rechte hintere Schädelhälfte zeigt, keine Abbildungen, so daß ein exakter Vergleich mit dieser Form, die offenbar der nächste Verwandte von *Aspidosaurus* ist, sehr erschwert wird. Nach meinen Notizen und einer flüchtigen Skizze, die ich im Museum of Natural History in New York an einem der Originalexemplare von *Z. microphthalmus* machte, besitzt der Schädel von *Zatrachis* keine Ohrenschlitze, sondern ist an seinem Hinterrand halbmondförmig eingebuchtet; ferner liegen die bedeutend kleineren Augenöffnungen in der vorderen Schädelhälfte, im Gegensatz zu *Aspidosaurus*, bei welchem die sehr großen Augenhöhlen sich in der hinteren Schädelhälfte finden. Es sind dies zwei Merkmale, die eine generische Zusammengehörigkeit beider Formen ausschließen, so daß die Aufstellung von *Aspidosaurus* wohl berechtigt erscheint.

Was nun die zweite Form **Dissorophus** betrifft, die im Besitze ähnlicher Hautverknöcherungen ist, so finden wir außer der hier gegebenen Figur (siehe Taf. V, Fig. 5) bei Cope bereits figürliche Darstellungen dieses sonderbaren Stegocephalen (Proc. Americ. Philos. Soc. 1896 Pl. X. Sec. Contrib. to the history of the Cotylosauria, S. 122 ff., und Americ. Naturalist. 1896, Permian Land Vertebrata with Carapaces, S. 936. Pl. XXI). Demnach teilt sich jeder der Dornfortsätze an seiner Spitze in zwei nach seitwärts und abwärts gerichtete — transversale — Äste, wodurch, da sich die Äste der einzelnen Dornfortsätze auf dem größten Teil ihrer Erstreckung gegenseitig berühren, ein Panzer entsteht. Zur Verstärkung dieses vom Innenskelett gebildeten Panzers und um denselben lückenlos zu machen, treten noch Hautverknöcherungen hinzu; auf jedem der Dornfortsätze und korrespondierend mit demselben finden sich nämlich rauh skulptierte, schmale, dermale Ossificationen, welche sich ohne Unterbrechung transversal von Seite zu Seite erstrecken. Auch diese Hautverknöcherungen berühren sich teilweise, teilweise lassen sie aber den unskulptierten, von den Dornfortsätzen gebildeten Panzer durchblicken, auf den sie sich, wie die Reifen eines Fasses auflegen.

Dissorophus, der allein schon durch den ganz anders beschaffenen Hautpanzer von *Aspidosaurus* völlig verschieden ist, besitzt auch beträchtlich größere Dimensionen, denn die auf der Cope'schen Tafel gegebenen Abbildungen sind nur $^5/_6$ der natürlichen Größe. Außer der Wirbelsäule von *Dissorophus* sind, obwohl Cope zwei Arten *D. multicinctus* und *D. articulatus* anführt (Americ. Naturalist. 1895 „A Batrachian Armadillo", p. 998 und ibid. 1896, p. 936, Taf. XVI) keine weiteren Skeletteile bekannt geworden.

Wie wir also sahen, sind derartige Schutzvorrichtungen in Gestalt mehr oder minder vollkommener Panzerung keineswegs eine Seltenheit unter den Stegocephalen des nordamerikanischen Perm. *Dissorophus* vertritt unter denselben die extremste Form, da sich bei ihm inneres und äußeres Skelett in

---

[1] E. Cope: The Permian Formation of New Mexiko. Americ. Naturalist XV. 1881. pp. 1020—21.
„ The Batrachia of the Permian Period of North-America. ibid. 1884. pp. 26 f.
„ Permian Land Vertebrata with Carapaces. ibid. 1896. p. 936.

[2] E. Cope: The ossicula auditus of the Batrachia. Americ. Naturalist. XXII. p. 637. pl. VI, Fig. 2. *Zatrachis serratus.* Auf dieser Abbildung findet sich ein deutlicher Ohrenschlitz im Gegensatz zu dem als Original bezeichneten Exemplar der *Z. microphthalmus* des New-Yorker Museums — das keine solchen besitzt. Auf Grund dieses wichtigen unterscheidenden Merkmales dürfte eine der beiden Formen dann gar kein *Zatrachis* sein.

gleichem Maße an der Bildung des Panzers beteiligen, während bei *Zatrachis* und *Aspidosaurus* das Innenskelett nur insoferne dazu beiträgt, als die Dornfortsätze distal verbreitert sind, um den Hautpanzer besser tragen zu können.

Dissorophus ist noch besonders dadurch interessant, weil es ein ausgezeichnetes Beispiel von „Homoplassy", wie Cope sagt, oder von „der gleichartigen Entwicklung gleichliegender, homologer Teile bei verschiedenen Gruppen" mit *Otocoelus* einem Cotylosaurier, bietet. *Otocoelus* ist nämlich mit einem so ähnlichen Rückenpanzer ausgestattet, daß man ihn nach den Angaben Cope's von außen nicht von dem von *Dissorophus* unterscheiden kann. Betrachten wir denselben aber von innen, so finden wir bei dem rachitomen Stegocephalen, daß der Panzer durch die verbreiterten Neuraldornen und die Hautgebilde entsteht, während er bei dem Vollwirbler *Otocoelus* durch die Verbindung der Rippen mit den dermalen Ossificationen gebildet wird.

Andere Gegenden mit gleichalten Ablagerungen liefern meines Wissens bis jetzt keine ähnlich gebauten Formen.

Dem Vorhergesagten zufolge würde sich eine kurze **Charakteristik der Gattung Aspidosaurus** folgendermaßen gestalten:

Schädelumriß dreieckig mit breit gerundeter Schnauze, die großen, rundlichen Augenhöhlen zum größten Teil an den Seiten der hinteren Schädelhälfte. Nasenlöcher groß, nahezu rund, weit voneinander getrennt, an den Ecken des Schnauzenrandes. Keine Lyra. Ohrenschlitze vorhanden. Schädeloberfläche gerauht, der nach rückwärts ausgezogene Teil des Supraoccipitale ohne Ornamentierung. Die kleinen Zähne von gleichen Dimensionen, spitz, schlank, dicht aneinander stehend.

Schädelunterseite zeigte Spuren dichter Besetzung mit Chagrinzähnen.

Wirbel rhachitom. Dornfortsätze distal verbreitert, von hohlziegelähnlichen, rauh skulptierten Hautverknöcherungen überdacht, die in Verbindung miteinander stehen und so eine Art Panzer bilden.

Uber das Bruchstück eines Stegocephalen-Schädels.

Taf. VI, Fig. 20.

Das betreffende Exemplar ist die rechte, größere Hinterhälfte des Schädeldaches eines Stegocephalen, welches von Sternberg am östlichen Coffee Creek mit einigen Stücken des charakteristischen Rückenpanzers von *Dissorophus* gefunden wurde.

Es ist demnach möglich, daß wir hier ein Fragment des Schädels von *Dissorophus* vor uns haben, der bis jetzt noch nicht näher bekannt ist, da diese Gattung von Cope nur auf einige rhachitome Wirbel, die im Zusammenhang mit dem Hautpanzer standen, begründet wurde. Doch soll dies nur als Vermutung ausgesprochen werden, da, wie gesagt, die Bruchstücke zwar an demselben Orte, aber in keinerlei gegenseitigem Zusammenhang stehend gesammelt wurden. Möglicherweise könnte das Bruchstück auch zu einer der nur ungenügend beschriebenen und nicht abgebildeten Gattungen *Acheloma* und *Anisodexis* gehören.

Der vorliegende Rest läßt auf einen im allgemeinen sehr flachen, niedrigen Schädel schließen, nur am Hinterrand sind die Seiten mäßig aufgebogen, um jedoch sehr bald nach vorne sich bedeutend zu verflachen. Die mittlere Partie d. h. die Region des Parietale ist leicht eingesenkt. Die Augen-

höhlen, von denen die des rechten in ihrer hinteren Umgrenzung vorhanden, scheinen den allgemeinen Konturen des Fragments nach zu schließen, sich sehr weit in der hinteren Schädelhälfte zu befinden. Dieselben sind ziemlich klein, verhältnismäßig nahe aneinander gerückt und mehr nach oben als nach den Seiten gerichtet. Ein kleines, nadelkopfgroßes Foramen parietale ist gleichfalls vorhanden.

Die Skulptur weicht insofern etwas von den mir bisher bekannten permischen Stegocephalen ab, als bei *Eryops*, *Trimerorhachis*, *Diplocaulus*, *Aspidosaurus* sich keine Ossificationspunkte der einzelnen Knochen mehr finden, während hier dieselben noch ganz deutlich zu erkennen sind.

Allerdings ist auch die Skulptur bei unserem Stücke nicht so grob wie bei den angeführten Gattungen, sondern um vieles zarter, ein Umstand, der eigentlich auch gegen *Dissorophus* spricht, da bei diesem die Hautverknöcherungen über der Wirbelsäule doch sehr grob und massig sind und dieselben in analogen Fällen, wie z. B. bei dem oben beschriebenen *Aspidosaurus*, doch mit der Skulptur des Schädeldaches harmonieren.

Auf Grund dieser Ossificationspunkte kann man daher bei unserem Stück ein Parietale, Postfrontale, Postorbitale, Squamosum, ? Jugale, und ein Supraoccipitale, letzteres mit einem nach rückwärts abgesetzten, unskulptierten, schmalen Stücke, erkennen.

Aus den bereits angeführten Gründen kann auf einen Vergleich mit *Acheloma* und *Anisodexis* nicht eingegangen werden.

Cardiocephalus Sternbergi. gen. et spec nov.

Taf. VI, Fig. 5.

Zwei Schädelchen, von denen das eine noch im Zusammenhang mit einigen, allerdings völlig undeutlichen Wirbeln ist, veranlassen mich zur Aufstellung dieser Gattung.

Beide stammen aus dem öfter genannten Bonebed vom Coffee Creek und sind in ihren Umrissen recht gut erhalten, während das Detailstudium des Schädeldaches dadurch sehr erschwert wird, daß durch äußeren Einfluß eine Menge von Bruchlinien entstand, die teilweise wahrscheinlich mit den wirklichen Suturen zusammenfallen, teilweise aber auch regellos über die Schädeloberfläche ziehen.

Der in normalen Verhältnissen mäßig gerundete **Schädel** besitzt einen herzförmigen Umriß. Die im Verhältnis zum Ganzen ziemlich großen **Augenöffnungen** liegen in der vorderen Schädelhälfte an den sanft abfallenden Seitenwänden. Auch die, vorn an der Schnauzenspitze gelegenen, weit voneinander getrennten **Nasenlöcher** sind verhältnismäßig sehr groß.

Weitere Schädeldurchbrüche fehlen.

Die Schädeloberfläche ist glatt, von porzellanartigem Glanze, der sich in erster Linie in den vorderen Partien des Schädeldaches geltend machte, während der rückwärtige Teil viel durch unendlich feine Sprünge und Risse, die an vereinzelten Stellen fast den Anschein erwecken, als ob sie von Ossificationscentren ausgingen, gelitten hat. Ob dieser Glanz vielleicht von einer Schmelzschicht stammt, die früher einheitlich das ganze Schädeldach überzogen hat, kann vorläufig noch nicht gesagt werden, da das nötige Material zur Anfertigung von Dünnschliffen fehlt.

Nähte sind nicht direkt zu sehen, sie lassen sich nur an den entsprechenden Stellen vermuten, wo die auf mechanischem Wege entstandenen Bruchlinien mit ihnen zusammenfallen. Es dürften hiedurch an erster Stelle Praefrontale und Postfrontale, Lacrimale, denen sich vermutlich noch das Post-

orbitale und Jugale anschließt, angedeutet werden, da die Bruchlinien sich hier auf beiden Seiten des Schädeldaches symmetrisch wiederholen.

Besonders charakteristisch für unsere Gattung ist die Anwesenheit einer **Lyra,** die durch ein Paar in die Praefontalia eingesenkter Schleimkanäle gebildet wird, welche auf denselben, dem Augenrand parallel ziehend, verlaufen.

Unter der Augenöffnung werden die **Zähne** sichtbar, welche verhältnismäßig sehr kräftig und gedrungen ausgebildet sind. Nach vorne werden sie kleiner. Sie scheinen hinten und vorne zugeschärfte Kanten zu besitzen. Ihre Zahl beträgt auf der einen Seite — soweit sie der Beobachtung zustehen — zehn Stück.

Die beiden **Mandibeln,** die sich die ganze Schädellänge hin erstrecken, sind unter den Oberkiefer gepreßt, so daß ihre Bezahnung nicht sichtbar wird. Die Symphyse beider ist kurz.

Hinterhaupt und Schädelunterseite sind nur undeutlich erhalten und gestatten keine weiteren sicheren Beobachtungen.

Systematische Stellung.

Die Unvollständigkeit des Materials erlaubt keinen sicheren Rückschluß auf die systematische Zugehörigkeit von *Cardiocephalus.*

In Betracht kommen allerdings einzig und allein die Stegocephalen und die Cotylosaurier unter den Theromorphen, bei denen gleichfalls die Schläfenhöhle durch eine kontinuierliche Knochenbrücke überwölbt ist. Da aber weder Schädelunterseite noch Hinterhaupt, welche die entscheidenden Merkmale besitzen, bekannt sind, muß die Frage eine offene bleiben, bis einst besseres Material darüber Entscheidung bringt.

Immerhin spricht das Vorhandensein einer Lyra mehr für die Stegocephalen- als für die Cotylosauriernatur von *Cardiocephalus.*

Schluss.

Um das Bild über die permischen Stegocephalen zu einem möglichst vollständigen zu gestalten, sollen im Anschluß an die früher und in dieser Arbeit gegebenen Diagnosen von *Eryops, Diplocaulus, Trimerorhachis, Aspidosaurus* auch noch die übrigen dort vorkommenden Genera auf Grund der Arbeiten Cope's und eigner Beobachtungen im Museum von New York hier mit kurzen Diagnosen angeführt werden.

Cricotus.

Körper bis 3 m lang, gestreckt; Schädel verlängert dreieckig mit verschmälerter vorn breit gerundeter überhängender Schnauze. Augen groß, länglich oval, in der hinteren Schädelhälfte gelegen, schräg nach außen und oben gerichtet. Schädelknochen schwach skulptiert. Foramen parietale vorhanden. 3 Paare von Schleimkanälen.

Zähne ziemlich ansehnlich, in der äußeren Reihe nahezu gleich groß.

Wirbel embolomer, aus 2 getrennten, von der Chorda durchbohrten Knochenscheiben bestehend, von denen nur die vordere obere Bogen, Rippen und Haemapophysen trägt. Schwanz langgestreckt, wahrscheinlich als Schwimmorgan dienend. Kehlbrustapparat aus den drei charakteristischen Platten zusammengesetzt. Becken ähnlich dem von *Eryops*.

Extremitäten kurz, stämmig, Endphalangen ohne Klauen. Bauchschuppen rhombisch.

Acheloma.

Schädel von dreieckigem Umriß, ohne Ohrenschlitze, mit gerundeter Schnauze. Die kleinen Augen ungefähr in der Mitte des Schädels gelegen. Nasenlöcher am Schnauzenrand. Schädeloberfläche gerauht, honigwabenähnlich, ohne Schleimkanäle.

Zähne auf dem Praemaxillare größer als die Maxillarzähne. Auf dem Palatin verschiedene sehr große Zähne entlang der äußeren Zahnreihe.

Zähne auf dem Unterkiefer, der keinen Processus angularis besitzt, nahezu gleich groß, gegen vorne einige größere.

Wirbel rhachitom. Die Enden der Dornfortsätze nahezu quadratisch. Diapophysen ziemlich lang. Rippen kurz, flach, distal schaufelförmig verbreitert.

Extremitäten im Verhältnis zum Schädel klein. Coracoid wahrscheinlich mit dem proximalen Ende der Scapula verschmolzen. Humerus mit Foramen epicondyloideum.

Anisodexis.

Nur auf einige Schädelfragmente und Wirbelreste begründet.

Zähne der äußeren Zahnreihe von wechselnder Größe, einige sehr groß, andere sehr klein.

Schädeloberfläche sehr dicht netzförmig-, Kiefer schindelähnlich skulptiert.

Wirbel rhachitom mit wohl entwickelten Dornfortsätzen.

Zatrachis.

Schädelumriß dreieckig mit breit gerundeter Schnauze. Schädelhinterrand halbmondförmig eingebuchtet. Augen klein, oval, verhältnismäßig weit voneinander entfernt, in der vorderen Schädelhälfte liegend. Nasenlöcher weit getrennt, an den seitlichen Rändern der Schnauze. Schädeloberfläche gerauht. Supraoccipitale nach rückwärts in zwei hornähnliche Fortsätze ausgezogen. Die beiden Condyli occipitales in der Mittellinie ineinander übergehend. Wirbel rhachitom. Dornfortsätze mit Hautverknöcherungen in Verbindung.

Zum Schluß soll unsere Kenntnis über die Amphibien aus dem Perm von Texas und Illinois, welche sich insgesamt auf 10 Gattungen mit 29 Arten verteilt, in folgender Tabelle dargelegt werden.

Stegocephali.

Unterordnung: Lepospondyli Zitt.

Hülsenwirbler.

Familie: Diplocaulidae.

I. **Diplocaulus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 187. ibid. 1882, p. 451.

1. *D. salamandroides* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 187.
   Case: Journ. of Geology. 1900. Vol. VIII, p. 710. Pl. I. Fig. 16, 17. Pl. V. Fig. 17. (Illinois).[1]
2. *D. magnicornis* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, p. 453. ibid. 1896, p. 455, Taf. IX.
3. *D. limbatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, p. 455.
4. *D. Copei* sp. n. s. o.
5. *D. pusillus* sp. n. s. o.

Unterordnung: Temnospondyli Zitt.

Schnittwirbler.

II. **Cricotus** Cope. Proc. Acad. Philadelphia 1875, p. 405; Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, p. 29.

6. *Cr. heteroclitus* Cope. Proc. Acad. Philad. 1875, p. 405. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, p. 29. Transactions. Americ. Philos. Soc. 1886, p. 247. Pl. I. Fig. 7—8. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 64. ? Americ. Naturalist. 1884, p. 38. Taf. V und Fig. 7. *C. dissophorus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 186. Illinois.
   Bei Case l. c., p. 708. Taf. I, Fig. 12—14.
7. *Cr. Gibsoni* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 185.
   Bei Case l. c., p. 709. Taf. I, Fig. 15. Illinois.
8. *Cr. crassidiscus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884. *? Cr. heteroclitus.* Americ. Naturalist. 1884, p. 39. Taf. V und Fig. 7.
9. *Cr. hypantricus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, p. 30. Trans. Americ. Philos. Soc. 1886, p. 253. Pl. I. Fig. 2—6.
10. *Cr. sp.* bei Case: l. c., p. 709. Pl. V. Fig. 13—16.

III. **Trimerorhachis** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, p. 524, 1880, p. 54.

11. *Tr. insignis* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, p. 524. ? ibid. 1880. Americ. Naturalist. 1884, p. 32. Pl. IV und Fig. 3, 4.
12. *Tr. bilobatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, p. 629.
13. *Tr. mesops* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, p. 454.
14. *Tr. coangulus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, p. 137.

---

[1] Wo nichts weiter angegeben, stammen die betreffenden Formen aus Texas.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in Stuttgart ist erschienen:

Lethaea geognostica.

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer,** fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Continentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erstes Heft: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Continentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweites Heft: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis ca. Mk. 58.—.

Mikroskopische
Strukturbilder der Massengesteine
in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Mit 32 lithographierten Tafeln.

Preis Mk. 80.—.

Die Karnischen Alpen

von

Dr. Fritz Frech.

Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-Tektonik.

Mit einem petrographischen Anhang von Dr. L. Milch.

Mit 3 Karten, 16 Photogravuren, 8 Profilen und 96 Figuren.

Statt bisher Mk. 28.— jetzt Mk. 18.—.

Lehrbuch der Mineralogie.

Von

Max Bauer.

Zweite völlig neubearbeitete Auflage. Mit 670 Figuren. 58 Bogen gr. 8°. 1903.

Preis Mk. 15.—.

Sammlung
von
Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

Preis Mk. 96.—.

Elemente der Gesteinslehre

von

H. Rosenbusch.

Zweite durchgesehene Auflage.

VIII und 565 S. gr. 8°. Mit 96 Illustrationen im Text und 2 colorierten Karten.

Preis brosch. Mk. 18.—, eleg. Halbfrz. geb. Mk. 20.—.

Abhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
zu Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesamten Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Secretär

Dr. Gustav Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 23 Bände mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** erscheint:

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia.

Wir übernahmen den außeramerikanischen Vertrieb dieses großen wissenschaftlichen Werkes von grundlegender Bedeutung, das für alle naturwissenschaftlichen Bibliotheken unentbehrlich sein wird.

Abteilung **Palaeontology.**

Bd. IV. V. VI. VII (in letzterem Bande auch Geology).

Preis jedes Bandes Mk. 63.—.

(Bei Subskription auf das ganze Werk von 8 Bänden je Mk. 52.50.)

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die

Jahrgänge 1895—1899 und die Beilage-Bände IX—XII.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis

für die darin enthaltenen Abhandlungen, Briefe und Referate.

Preis Mk. 12.—.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. **von Fritsch,** Prof. Dr. **Garcke,** Geh. Rat Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 75 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—.

Die Samoa-Inseln.

Entwurf einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung

Deutsch-Samoas

von

Dr. Augustin Krämer,

Kaiserl. Marinestabsarzt.

Herausgegeben mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts.

2 BÄNDE

gr. 4°. (Bd. I. 509 Seiten, 3 Tafeln, 4 Karten und 44 Textfig.; Bd. II. 445 Seiten, 2 Tafeln, 148 Textbilder und 44 Textfig.)

Preis Mark 36.—.

Palaeontologische WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. **K. A. von Zittel**

und

Dr. K. Haushofer.

Tafel 1—73 (Schluß).

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Verlag von **Erwin Nägele** in **Stuttgart.**

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 41 Hefte.

gr. 4°. Mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

1904
4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und J. F. POMPECKJ

in Tübingen in München

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und G. Steinmann

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundfünfzigster Band.

Zweite und dritte Lieferung.

Inhalt:

Broili, Ferd.: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. Zweite Hälfte (S. 49—120, Taf. VII—XIII).

Neumayer, L.: Die Koprolithen des Perms von Texas. (S. 121—128, Taf. XIV.)

Stuttgart.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1904.

Ausgegeben im Juni 1904.

Der im letzten Hefte des 50. Bandes veröffentlichte Nekrolog

KARL ALFRED VON ZITTEL

25. IX. 1839 — 5. I. 1904

von

Prof. Dr. J. F. POMPECKJ

(mit dem Porträt v. Zittels)

ist auch als Separatdruck erschienen und zum Preise von 3 Mark in allen Buchhandlungen erhältlich.

E. Schweizerbartsche Verlagshandlung **(E. Nägele), Stuttgart.**

1904

IV. **Eryops** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 188. Pal. Bull. Nro. 32, 1880, p. 14.

15. *Eryops megacephalus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 188. Pal. Bull. Nro. 32. Pl. I. Pl. II. Fig. 2. Pl. III. IV. (= Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XIX, p. 56). Americ. Naturalist. 1884, p. 28. Pl. II. Fig. 1. Fig. 5, 6. *Rhachitomus valens* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, p. 526. Trans. Americ. Philos. Soc. Vol. XVI. 1888, p. 362 mit Tafel.

Bei Broili: Palaeontographica. 46. Bd. 1899, p. 61. Pl. VIII—X.

16. *Eryops erythrolithicus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, p. 515. *(Epicordylus);* Trans. Americ. Philos. Soc. 1886. Pl. I. Fig. 1.

17. *Eryops ferricolus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, p. 521. *(Parioxys).*

18. *Eryops reticulatus* Cope. Americ. Naturalist. 1881, p. 1020. New Mexiko.

19. *? Eryops (Ichtycanthus) platypus* Cope. Trans. Americ. Philos. Soc. Vol. XVI. Mit Figur, p. 289.

V. **Zatrachis** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, p. 523. Americ. Naturalist. 1884, p. 36.

20. *Zatrachis serratus* Cope. ibid. und Trans. Americ. Philos. Soc. Vol. XVI, p. 289.

21. *Zatrachis apicalis* Cope. Americ. Naturalist. 1881, p. 1020. New Mexico.

22. *Zatrachis conchigerus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896 (95), p. 453.

23. *Zatrachis micropthalmus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896 (95), p. 452.

VI. **Acheloma** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, p. 455. Americ. Naturalist. 1884, p. 35.

24. *Acheloma Cumminsi* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, p. 456.

VII. **Anisodexis** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, p. 459. Americ. Naturalist. 1884, p. 36.

25. *Anisodexis imbricarius* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, p. 459.

VIII. **Dissorophus** Cope. Americ. Naturalist. 1895, p. 998.

26. *Dissorophus multicinctus* Cope. ibidem.

27. *Dissorophus articulatus* Cope. Americ. Naturalist. 1896, p. 936. Pl. XXI und Proc. Americ. Philos. Soc. 1896. Pl. X.

IX. **Aspidosaurus** gen. nov.

28. *Aspidosaurus chiton* sp. n.

? X. **Cardiocephalus** gen. nov.

29. *Cardiocephalus Sternbergi* sp. n.

2. Teil.

Die Reptilien.

2. Teil.

Die Reptilien.

Labidosaurus hamatus Cope.

Taf. VII, Fig. 1; Taf. VIII; Taf. IX; Taf. X, Fig. 1.

Mit diesem Namen belegte Cope in der „Second Contribution to the History of the Cotylosauria" (Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XXXV, S. 136) seinen im vorhergehenden Band der gleichen Zeitschrift auf S. 448 aufgestellten *Pariotichus hamatus* und zwar auf Grund besserer, in der Zwischenzeit eingelaufener Stücke.

Diese zeigten nämlich, daß die Gattung nur mit e i n e r Reihe pleurodonter Zähne ausgestattet ist, sich also fundamental von *Pariotichus* unterscheidet, dessen Kiefer d r e i oder sogar m e h r Zahnreihen trägt. Wie beide Beschreibungen erweisen, ist das Genus ausschließlich auf Schädelreste begründet — Wirbelsäule und Extremitäten sind Cope unbekannt geblieben.

Den wertvollsten Beitrag aber, über *Labidosaurus* verdanken wir E. C. Case, der im Zoological Bulletin, Vol. II, Nro. 5 (Boston Athenaeum Press. 1899) eine „Redescription of *Pariotichus incisivus*" gibt, dabei allerdings ausdrücklich am Schlusse seiner Abhandlung betont, daß seine Beschreibung in vieler Beziehung von der Cope's abweicht und daß deshalb die systematische Stellung zu *Pariotichus incisivus* nur sehr mit Vorbehalt aufzunehmen sei. Unterdessen hat Case die Meinung über die generische Zugehörigkeit des betreffenden Stückes geändert, wie aus einem an mich freundlichst überschickten Separatum hervorgeht, worin er *Pariotichus incisivus* ausstreicht und dafür *Labidosaurus hamatus* setzt. Über die Richtigkeit dieser Änderung dürfte wohl ein Zweifel nicht bestehen, zumal wenn wir bei dem Studium seiner Publikation finden, daß das seiner Arbeit zu Grunde liegende Individuum eben jenes Merkmal besitzt, worauf Cope das neue Genus *Labidosaurus* aufstellt, nämlich e i n e Zahnreihe. Auch die Abbildung, die Cope in der 2. der oben aufgeführten Arbeiten gibt, entspricht der Schilderung bei Case vollkommen, wennschon das Originalexemplar noch ziemlich von Matrix bedeckt ist, wovon ich mich selbst überzeugen konnte.

Aus der sich nun anschließenden Beschreibung des Münchner Materials von *Labidosaurus hamatus* wird man ersehen, daß dieselbe in einigen Punkten von der von Case gegebenen abweicht; so wird insbesondere am Schultergürtel beim Vergleiche von Fig. 6 bei Case mit der von mir gegebenen das Fehlen des vorderen Flügels des ventralen Teiles der Clavicula auffallen; auch in der Angabe der Zahl der praesacralen Wirbel weicht die von mir genannte (zum mindesten 24) von der Case's (18) ab. Da

dieser aber hervorhebt, daß zwischen Schädel und Wirbelsäule seines Individuums eine Bruchlinie hindurchgeht, dürfte der Schluß nahe liegen, daß hier ein kleines Stück mit den ersten Wirbeln nach dem Epistropheus und einem kleinen Teile des darunter liegenden Schultergürtels verloren gegangen ist, woraus sich die verschiedenen Angaben leicht erklären lassen.

Sollte aber das von Case beschriebene Exemplar einer anderen Art, denn nur um eine solche wird es sich wohl handeln, angehören, so läßt sich das von hier aus nicht entscheiden, und um Case's eigene Worte zu gebrauchen: But it seems best to assign it to the form which the previous fragmentary description most nearly indicates and avoid the introduction of a new name until it may become necessary.

Das Material, welches mir bei dieser Gattung nun zur Verfügung steht, ist ein sehr reiches und verteilt sich auf die beiden Sternberg'schen Aufsammlungen. Schädelfragmente, Kehlbrustapparat, Wirbelsäule und Becken nebst vereinzelten Extremitätenknochen von zwei Individuen rühren von der ersten, Mitte der neunziger Jahre unternommenen Expedition her, während der größte Teil des Materials bei der zweiten Aufsammlung aufgefunden wurde. Der Erhaltungszustand ist bei dem ersteren der denkbar günstigste, bei letzterem hingegen mußten sämtliche Stücke — es sind dies ein beinahe vollständiges Individuum, ferner zwei nahezu ganze und ein nur teilweise erhaltener Schädel samt verschiedenen Teilen der Wirbelsäule, an denen namentlich die Lage des Kehlbrustpanzers, Schultergürtels und Beckens sehr klar sich beobachten läßt — von der sehr harten, kalkigen Inkrustation befreit werden, wobei infolge der weniger harten Beschaffenheit der Knochen manches wertvolle Detail verloren ging.

Das Material genügt indessen völlig, um von Schädel, Wirbelsäule, Schultergürtel und Becken sowie vereinzelten Extremitäten ein erschöpfendes Bild zu geben.

Der Schädel.

Den Schädelumriß vorliegender Art kann man geradezu als „verlängert herzförmig" bezeichnen. Bei diesen Umrißlinien ist der herzförmige Einschnitt durch die mäßig geschwungene, seichte Einbuchtung des Schädelhinterrandes gegeben, während die etwas verlängerte Form durch die vor den Augenhöhlen einsetzende, spitzig zur Schnauze zulaufende Verjüngung der seitlichen Schädelränder hervorgerufen wird. Im auffallenden Gegensatz zu dieser spitzen vorderen Schädelhälfte steht die rückwärts der Augen gelegene Partie, die sehr breit entwickelt mit sanft gerundeter Abdachung nach den Seiten hin abfällt. Der Übergang zwischen diesen beiden Schädelhälften nun wird etwas vermittelt durch den Teil des Schädels, in welchem sich die Augenöffnungen befinden, die ziemlich groß, von rundlichem Umriß, schräg nach außen gerichtet, an die hier schon etwas steiler gestellten Seiten zu liegen kommen.

Oberhalb der überhängenden Schnauzenspitze finden sich seitlich die großen, ovalen Nasenöffnungen.

Da so manches Gesteinsstück an den vollständig erhaltenen Schädeln sich nicht wegpräparieren ließ, kann man an diesen ein Foramen parietale nicht beobachten, um so deutlicher läßt sich dafür diese Öffnung an den Bruchstücken eines zertrümmerten Schädels konstatieren.

Aus den gleichen Gründen müssen wir diese Teile bei der Besprechung der Beschaffenheit der Oberfläche zu Hilfe nehmen, da auch diese bei der Präparation teilweise stark gelitten hat. Wie bei fast allen permischen Reptilien und Amphibien ist dieselbe rauh, d. h. von schmalen, wulstartigen Erhöhungen bedeckt, zwischen welchen sich Nähte nirgends mit Sicherheit nachweisen lassen.

Die gegenseitig miteinander verbundenen Leistchen, die beim ersten Blick anscheinend ziemlich ungeordnet die Oberfläche überziehen, zeigen doch bei genauerer Betrachtung eine gewisse Regelmäßigkeit, insoferne sich namentlich in der Mitte der hinteren Schädelhälfte eine Anordnung derselben in longitudinaler Richtung bemerkbar macht, die allerdings bei der Begrenzung der Augen, an den Seiten und Kieferrändern und weiter nach vorne einer feineren, engmaschenförmigen Platz macht. Frei von jeglicher Skulptur und völlig glatt sind nur die Knochen, die den Schädelhinterrand umsäumen; sie sind nahezu in einem rechten Winkel von den entsprechenden vorderen Regionen des Schädeldaches nach unten umgebogen und schließen so teilweise den Schädel nach rückwärts ab. Bei der Beschreibung des Hinterhauptes wird auf dieselben nochmals Bezug genommen werden.

Schleimkanäle sind nirgends, auch nicht an dem isolierten Material, aufzufinden.

Schädelunterseite.

Zum Studium der Unterseite steht mir mit Ausnahme eines Schädels, welcher gerade in diesem Teile stark beschädigt ist, das gleiche Material zur Verfügung, wie bei der Oberseite, so daß sich mit Hilfe der isolierten Teile des zertrümmerten Schädels eine nahezu erschöpfende Darstellung geben läßt.

Das **Basioccipitale,** das den starken, konkaven Gelenkkopf trägt, zwängt sich dreieckig zugespitzt in das Basisphenoid ein, wobei sich seine Vorderränder mäßig erhöhen und dergestalt sich den beiden seitlichen Fortsätzen des Basisphenoids anpassen, die anfänglich breit gerundet, später kielartig hervorspringend nach vorne verlaufen, wobei sie eine grubenartige Vertiefung einschließen, und die auf ihrem Scheitel — nach Andeutungen, welche sich bei einem Schädel finden — je eine Reihe kleiner Zähnchen tragen. Diese beiden Fortsätze führen also in die paarigen **Pterygoidea** über, die jederseits von dem Basisphenoid ihren Ausgang nehmen. Die beigegebene Figur 3 auf Taf. VIII soll an einem der isoliert vorhandenen Pterygoidea die Ansatzstellen an das Basisphenoid zeigen. Die äußeren Äste der Pterygoidea verlaufen sehr schräg gestellt zum Schädelrand, wobei sie sich gegen das Ende hin auf die ähnlich ausgebildete Knochenschuppe des Quadratum auflegen. Die inneren Äste ziehen anfänglich etwas ansteigend in mäßiger Entfernung einander parallel, wobei ihre eine Zähnchenreihe tragenden Innenränder sich kammartig an die ebenso geformten Fortsätze des Basisphenoids anschließen, um sich dann voneinander zu entfernen und sich nun zu einer Platte zu verbreitern. Der Hinterrand derselben bildet die vordere Begrenzung der Gaumenschläfengruben, ihr Seitenrand legt sich in seinen rückwärtigen Teilen an den zahntragenden Oberkieferrand. Wie sich die Beziehungen der Pterygoidea zu dem Palatinum bezw. Vomer nach vorne gestalten, ist aus dem vorhandenen Material nicht mit Sicherheit zu entscheiden, da Nähte sich nirgends auf der mäßig zum Schnauzenrand abfallenden Knochenplatte zeigen; man kann indessen mit einiger Sicherheit annehmen, daß die Pterygoidea die Gaumengruben auch nach vorne begrenzen, wie sich dies aus der Knochenstruktur der Pterygoidea auf ihrer Unterseite vermuten läßt. Ein Herd von ziemlich zahlreichen Körnchenzähnchen findet sich auf dem vorderen Flügel jedes Pterygoids an der an die Gaumenschläfengrube grenzenden Fläche. Desgleichen zeigen sich noch an verschiedenen Stellen, namentlich an den den Gaumengruben zunächst liegenden, Spuren von Chagrinbezahnung, so daß die Möglichkeit nahe liegt, daß außer den Pterygoidea auch Palatinum und Vomer ziemlich gleichmäßig mit solchen besetzt waren. Ein Ectopterygoid ist an dem Material nirgends mit Sicherheit nachzuweisen.

An der Unterseite des Basisphenoids entspringt zwischen den beiden Artikulationsflächen für die Pterygoidea das **Praesphenoid,** welches als schmale, aber verhältnismäßig hohe Leiste durch die ganze Gaumengrube hindurch zieht, um dann auf der unteren Fläche der hier sich wieder ? vereinigenden Pterygoidea zu enden.

Bei allen Schädeln von der letzten Expedition ist der Unterkiefer fest an den Oberkiefer angepreßt, so daß sich bei diesem Material nichts über die Beschaffenheit des Quadratums aussagen läßt; auch in diesem Falle zieht uns der zertrümmerte, fragmentarische Schädel der früheren Expedition aus der Verlegenheit. Derselbe besitzt ein selbständig entwickeltes **Quadratum** mit einer großen, aber schmalen und in der Mitte stark eingebuchteten Gelenkfläche, das sich nach vorne in eine flache Knochenschuppe auflöst, welche sich von außen an den hinteren Flügel des Pterygoids anlegt, während die breite Außenseite fast mit dem ? Supratemporale verschmilzt (vergl. auch: Hinterhaupt).

Die Grenzen von **Palatinum** und **Vomer** sind nicht festzulegen.

Der **Choanen**durchbruch zeigt sich bei einem Bruchstück sehr weit vorne in der überhängenden Schnauzenpartie.

Die Zahl der Zähne auf dem **Maxillare** läßt sich nur annähernd bestimmen, da bei den ganzen Schädeln, Unterkiefer und Oberkiefer fest aneinander gepreßt sind, auf jeder Zahnreihe dürften nahezu 30 gestanden haben. Auf dem

Praemaxillare sind die 4 charakteristischen, weit überhängenden, großen Fangzähne, die infolge ihrer Größe zu der Kieferzahnreihe in scharfem Gegensatz stehen. Die Zähne selbst sind von spitzkonischer Form und nach den Zahnsockeln zu schließen auf dem Maxillare beinahe von gleicher Größe. Was die Art der Bezahnung betrifft, so ist dieselbe als „pleurodont" zu bezeichnen, da sich die Zähne fest an den erhöhten Kieferrand anlegen.

Struktur der Zähne.

Über den histologischen Bau der Zähne von *Labidosaurus* läßt sich folgendes feststellen.

Betreffs des Materials zu Dünnschliffen sei bemerkt, daß lediglich einzelne Zahnstümpfe benutzt werden konnten, da bei den komplet erhaltenen Schädeln die Unterkiefer fest an die Oberkiefer gepreßt sind, so daß diese Verhältnisse zwar einen Rückschluß auf die Form der Zähne (spitzkonisch) gestatten, aber bei der ungemein harten Beschaffenheit der Matrix eine Trennung der Kiefer unmöglich machen.

Aus diesem Grunde konnten auch nur etliche Querschliffe angefertigt werden.

Die Bezeichnungen sind die gleichen, wie sie oben bei *Diplocaulus* angewendet wurden.

Die Pulpa P selbst (vergl. Taf. VIII, Fig. 10) ist ziemlich groß. Von derselben strahlen einerseits dichtstehende feine, distal sich verästelnde Zahnbeinröhrchen dr in das Dentin D aus, andrerseits verlaufen aus der Pulpahöhle breite Kanäle, welche in paralleler Stellung zu den Dentinröhrchen sich zwischen diese einschieben. Diese Pulpaausstülpungen behalten ihr Lumen in nahezu der gleichen Stärke bis zur äußeren Grenze des Dentins bei, wo sie mit den Zahnbeinröhrchen von einer schmalen Zone gefäßfreien Vitrodentins VD umsäumt werden. Die Zahl dieser Kanäle dürfte ca. 20 betragen, so daß die Pulpa mit ihnen u. d. M. dem Bilde einer Radnabe mit den entsprechenden Speichen sehr ähnelt. Die Kanäle selbst rufen auf der Zahnoberfläche deutliche Furchen hervor, genau wie es bei den Stego-

cephalen der Fall ist. Da die Schliffe, wie erwähnt, nahe der Zahnbasis genommen wurden, so konnte Schmelz an keinem derselben nachgewiesen werden.

Außer den bereits angeführten Stegocephalen-ähnlichen Momenten im Bau des Schädeldaches und den später zu besprechenden weiteren bei Kehlbrustapparat und Beckengürtel, kommt hiermit durch den Bau der Zähne ein weiterer wichtiger Faktor hinzu, welcher für die nahe Verwandtschaft der Cotylosaurier und Stegocephalen spricht.

Betrachten wir nämlich zu diesem Zweck beispielsweise einen Querschliff durch den Zahn des rhachitomen Stegocephalen *Eryops*, wie ihn Stickler[1] in Figur 12 unter gleichen Verhältnissen d. h. nahe der Basis abbildet, so finden wir fast die nämliche innere Faltenbildung, die von der Pulpa ihren Ausgang nimmt — der Unterschied ist hauptsächlich der, daß bei *Labidosaurus* die Zahnbeinröhrchen von der Pulpa aus parallel zu den Pulpafalten verlaufen, während sie bei *Eryops* von den Falten selbst nach beiden Seiten hin sich entwickeln.

Es ist demnach die einfachere Form des Zahnbaus, wie sie sich bei den übrigen Reptilien findet, hier bereits angebahnt.

Unterkiefer.

Vom Unterkiefer dieser Art liegt mir ein vollständig erhaltener isolierter Ast, sowie die Bruchstücke von zwei anderen vor, welche sich gegenseitig sehr gut ergänzen.

Der Unterkiefer dürfte auf seiner Außenseite die gleiche Skulptur, wie sie die Deckplatten ziert, tragen. Nähte sind nicht vorhanden, indessen kann man an der glatten Innenseite leicht das zahntragende **Dentale** von dem an der Unterseite entlang ziehenden Angulare unterscheiden. Das Angulare läuft nach rückwärts in das

Articulare aus, welches die Gelenkung mit dem Quadratum vermittelt. Die Gelenkpfanne ist eine doppelte, wovon die innere eine etwas höhere Lage einnimmt als die äußere; beide sind voneinander durch eine leistenförmige Erhöhung getrennt. Von rückwärts wird die Gelenkpfanne durch einen quer verlaufenden, mäßig hervortretenden Vorsprung begrenzt. Auffallend ist noch eine zweite Leiste, die vor der Mitte der inneren Gelenkpfanne entspringt und sich dann nach vorwärts zum Angulare zieht, wobei durch dieselbe einerseits sowie durch den Außenrand der Gelenkpfanne andrerseits eine nach vorne geöffnete, dreieckige Vertiefung entsteht.

Vor dem Articulare zeigt sich eine große Höhlung, die zwar nach vorne zu — eine einzige kleine Stelle ausgenommen — von Knochen bedeckt wird, die sich aber, wie Bruchstücke beweisen, in ziemlicher Mächtigkeit noch bis in die Nähe der Symphyse erstreckt; sie war jedenfalls durch den Meckel'schen Knorpel ersetzt.

Die pleurodonte Zahnreihe des glatten Dentale selbst ist etwas kürzer als die des Maxillare, insoferne sich nur etwa 20 Zähne auf derselben finden, die von spitzkonischer Gestalt denselben Charakter wie die auf dem Oberkiefer befindlichen zeigen. Gegen die Symphyse hin werden dieselben allmählich

[1] L. Stickler: Über den mikroskopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus* Cope. Palaeontographica. 46. Bd. 1899.

größer und erreichen im Verhältnis zu den hinteren ziemlich beträchtliche Dimensionen — um so überraschender wirkt ein einzelner, direkt an der Symphyse stehender, kleiner Eckzahn.

Soviel über den Unterkiefer, bei dem vor allem die Kürze der Zahnreihe, die ungefähr die Hälfte der ganzen Unterkieferlänge einnimmt, merkwürdig ist.

Das Hinterhaupt.

Leider genügt bei der Besprechung des Hinterhauptes das vorhandene Material nicht, um eine in jeder Beziehung erschöpfende Beschreibung zu geben. Dasselbe beschränkt sich auf einen Schädel, dem das Basioccipitale selbst fehlt, der aber über die anderen Teile einigermaßen Aufschluß gibt, auf einen zweiten, mangelhaften, aber mit erhaltenem Basioccipitale und auf das schon genannte, isolierte Occipitalsegment.

Den Mittelpunkt des Hinterhauptes bildet das Foramen magnum, das einen rundlichen, etwas nach oben verlängerten Umriß besitzt, die Abgrenzung desselben erfolgt von unten durch das mit einem kräftigen, leicht konkaven Condylus versehene Basioccipitale.

Auf den Seiten wird das Foramen durch die Exoccipitalia (Pleuroccipitalia) eingeschlossen, welche nach oben sehr nahe aneinander heranrücken, ohne sich indessen oberhalb des Foramen zu vereinigen. Infolgedessen findet ein eigentlicher Abschluß desselben nach oben durch Knochen nicht statt, und die zwischen Foramen und Supraoccipitale vorhandene Lücke war früher jedenfalls nur durch knorpelige Masse ausgefüllt. Der weitere Verlauf der Exoccipitalia ist unklar, anscheinend tritt jederseits eine Gabelung derselben ein, um so sich mit dem Schädeldach zu vereinigen. Jedoch soll dies nur als Vermutung ausgesprochen werden, die auf Bruchstellen an den erhaltenen Resten begründet ist. Erwähnenswert sind noch die ventral weit hervorspringenden Fortsätze des Basisphenoids, über denen auf beiden Seiten ein deutliches Foramen jugulare internum zu erkennen ist.

Wie schon bei der Besprechung des Schädeldaches angedeutet wurde, trägt das Supraoccipitale keine Rauhigkeiten auf seiner Oberfläche. Es ist nahezu in einem rechten Winkel gegen das Parietale abgesetzt und erstreckt sich weit nach abwärts, wobei ein Schädel sogar deutliche Spuren einer crista supraoccipitalis zeigt.

Ein weiterer Abschluß des Schädels nach hinten wird noch durch eine verhältnismäßig große und flügelförmige Knochenschuppe bewerkstelligt, die jederseits in den äußersten Schädeldecken oberhalb des Quadratums ihren Anfang nimmt und dann allmählich schmäler werdend, gegen das Supraoccipitale hin verläuft und — soweit es der Erhaltungszustand zu erkennen gibt — mit diesem verschmilzt. Diese Knochenschuppe ist völlig glatt und wie das Supraoccipitale senkrecht vom übrigen Schädeldach abgesetzt. Nähte fehlen völlig, um über die Zugehörigkeit dieses Knochenelements etwas Sicheres auzusagen, am meisten wäre ich noch geneigt, dasselbe mit dem Supratemporale in Beziehung zu bringen.

Die Wirbelsäule.

Ein Habitusbild der Wirbelsäule besitzen wir an dem oben bereits erwähnten, vollständigen Skelett, das nur den Atlas undeutlich erhalten hat und dem drei bis vier Wirbel in der Sacralgegend fehlen. Dies an und für sich schon ausgezeichnete Material findet eine wertvolle Ergänzung:

1) durch den isolierten Teil einer Wirbelsäule von 15 zusammenhängenden Wirbeln einschließlich der beiden Sacralwirbel;

2) ein Stück von 16 zusammenhängenden Wirbeln mit der Sacralpartie, auf der Oberseite herauspräpariert;

3) zwei Sacralwirbel mit Teilen des anhaftenden Beckens;

4) 19 praesacrale Wirbel an einem Stück, oben und teilweise auch unten bloßgelegt;

5) ein auf beiden Seiten präpariertes Stück von drei Praesacralwirbeln, dem ersten Beckenwirbel samt Resten des zweiten mit dem größten Teile des Beckens;

6) Praesacralwirbel von unten und teilweise auch oben von Gestein entblößt;

7) verschiedene, zusammenhängende Wirbel von mehreren Individuen, teilweise präpariert.

8) Vollkommen freigelegt sind:

a) 8 Rumpfwirbel, vorderer Abschnitt der Wirbelsäule;

b) 8 Rumpfwirbel, hinterer Abschnitt;

c) 7 Schwanzwirbel;

d) 2 Schwanzwirbel;

e) Atlas in seiner unteren Hälfte und Epistropheus;

f) verschiedene isolierte Wirbel und Wirbelfragmente.

Bei seiner Beschreibung von *Pariotichus incisivus (Labidosaurus hamatus)* Cope gibt Case die Zahl der praesacralen Wirbel mit 18 an; auf Grund des mir vorliegenden Materials kann ich aber feststellen, daß die Zahl derselben mindestens 24, vielleicht auch 25 oder 26 betragen hat.

Der **Atlas.** Derselbe ist nur in seiner unteren Hälfte erhalten, und diese repräsentiert sich als sehr schmaler, tief amphicoeler Knochenring, der auf seiner Ventralseite einen kräftigen, gerundeten, hypapophysialen Kiel trägt; an seinem linken Oberrand zeigen sich noch Knochenreste, die mutmaßlich auf den oberen Bogen zurückzuführen sind. Mit dem Atlas verbunden, ohne daß ein Intercentrum sich dazwischen legt, ist der

Epistropheus, der für diese Art durch seinen eigentümlichen Dornfortsatz charakterisiert ist. Sein tief amphicoeler Wirbelkörper hat ungefähr das doppelte Volumen als der vom Atlas, auch er besitzt einen hypapophysialen Kiel, der indessen hier im Gegensatz zum Atlas zugeschärft ist. Der obere Bogen ist breit mit leicht ansteigenden Seitenflächen, und im Besitze wohl ausgebildeter, horizontal gestellter Postzygapophysen, während eigentliche Praezygapophysen fehlen. Der bezeichnende processus spinosus hat eine Länge von ca. 1,5 cm bei einer Höhe von 0,9 cm; seine größte Dicke liegt im hinteren Drittel. An der rückwärtigen Basis findet sich in der Mitte eine deutlich umschriebene Ligamentgrube. Außerdem ist der Wirbel in seiner vorderen Hälfte mit einer leistenförmig schräg nach unten und rückwärts gerichteten Diapophyse ausgestattet.

Die an den Epistropheus sich anschließenden 22—?24 **Rumpfwirbel** lassen sich auf ein Schema zurückführen, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß die Wirbel gegen rückwärts kräftiger und breiter sich gestalten auf Kosten der Neuraldornen, die kleiner werden. Es gibt demnach ein Rumpfwirbel im allgemeinen folgendes Bild.

Der äußerlich glatte, tief amphicoele Wirbelkörper zeigt in der Mitte starke Einschnürung, seine Basis ist etwas schmäler als der mit den oberen Bogen verbundene Teil, was seinen Grund in der

Tatsache hat, daß sich zwischen je zwei Wirbelkörper ein kleines, halbmondförmiges Intercentrum einschiebt. In den dem Epistropheus zunächst gelegenen Wirbeln lassen sich auf der Unterseite auch noch Spuren von Kielen nachweisen.

Der mit dem Wirbelkörper fest verschmolzene **obere Bogen** hat breit gerundete Seiten, was sich in erster Linie an den dem Becken zunächst gelegenen Wirbeln geltend macht. Seine verhältnismäßig großen Post- und Praezygapophysen sind horizontal gestellt.

Auf dem oberen Bogen sitzt ein **Dornfortsatz** mit sanft ansteigender Vorderseite und senkrecht abfallender Rückfront. Die Höhe derselben ist im allgemeinen gering, nur die dem Epistropheus zunächst liegenden zeigen größere Maße. In der Mitte der rückwärtigen Basis des Processus spinosus liegt eine breite, dreieckige Ligamentgrube. Case bringt die Dornfortsätze mit etwaigen Hautverknöcherungen in Zusammenhang, ferner erwähnt er, daß die Dornfortsätze in den vorderen Teilen der Wirbelsäule „bifurcate“ gewesen seien, was sich aus meinem Material nicht mit Sicherheit nachweisen läßt.

Diapophysen lassen sich vom Epistropheus beginnend bei allen Wirbeln bis zum ? vorletzten vor dem Becken verfolgen. Ihr Vorhandensein bei diesen letzteren kann infolge des Erhaltungszustandes nicht mit Sicherheit ausgesprochen werden, scheint aber immerhin wahrscheinlich gewesen zu sein. Sie finden sich in der vorderen Wirbelhälfte und sind durchschnittlich als kräftige, nach abwärts gerichtete Leisten ausgebildet. Sie beginnen am oberen Bogen direkt unter der Praezygapophyse und ziehen von da über den oberen Teil des Wirbelkörpers — irgendwelche Beziehungen zu den Intercentren lassen sich weder hier noch bei den Rippen nachweisen.

Die durchschnittliche Höhe eines Rumpfwirbels beträgt 2,45 cm, die Länge an der Basis 1,2 cm und die Breite (gemessen an der breitesten Stelle über den Postzygapophysen) 2,3 cm.

Auf die Rumpfwirbel folgen die beiden

Sacralwirbel. Ein auffälliger Gegensatz des Wirbelkörpers gegenüber dem der Rumpfwirbel läßt sich nicht feststellen, dagegen hat der obere Bogen einige Modifikationen erlitten, insoferne die Seiten desselben die Anschwellungen, welche die Rumpfwirbel charakterisieren, verloren haben und infolgedessen auffallend schlank erscheinen. Dieses Merkmal wird dadurch noch prägnanter, daß die Dornfortsätze der beiden Sacralwirbel fast doppelt so hoch sind als die Rumpfwirbel.

Die an die Sacralwirbel sich nun zunächst anschließenden **Schwanzwirbel** — es liegen mir sieben bezw. fünf völlig auspräparierte in 2 Stücken vor — zeigen im wesentlichen dasselbe Bild wie die beiden Sacralwirbel: schlanke Seitenteile der oberen Bogen und hohe Neuraldornen; sie nehmen indessen sehr rasch an Größe ab. Die genaue Zahl derselben läßt sich aus dem Material nicht mit Sicherheit feststellen, zum mindesten dürften es 17—20 gewesen sein.

In Bezugnahme auf die allgemeinen Verhältnisse der Wirbelsäule sei noch erwähnt, daß dieselbe in der Beckengegend S-förmig gekrümmt war.

Rippen.

Wie wir gesehen haben, sind sämtliche Rumpfwirbel, mit Ausnahme von zwei oder drei, vor Beginn der Sacralwirbel mit kräftigen Diapophysen ausgestattet, die auch alle einköpfige Rippen tragen. Dieselben erreichen namentlich in der Mitte der Rumpfregion bedeutende Größe, so mißt ein freigelegtes Exemplar an 9,5 cm. Über die sonstige Beschaffenheit der Rippen können weitere Angaben nicht

gemacht werden, da es nicht gelang, Rumpfrippen — Rippenköpfe ausgenommen — völlig vom Gestein freizulegen.

Im scharfen Gegensatz zu diesen ansehnlichen Rumpfrippen stehen die beiden Sacralrippen, die sehr kurz geraten sind. An einem dicken, gedrungenen Hals sitzt bei der ersten Sacralrippe ein breites, jederseits aufgebogenes, schaufelähnliches Gebilde. Die zweite Sacralrippe ist gleichfalls kurz und gedrungen und legt sich mit ihrem distal mäßig verbreiterten Ende unter die schaufelähnliche Verbreiterung der ersten.

Bemerkenswert ist hiebei der Umstand, daß zwischen Diapophysen und der eigentlichen Rippe an keinem der Stücke eine Sutur zu bemerken ist, beide gehen ineinander über und sind wie das Becken selbst zu einem festen, soliden Ganzen verschmolzen.

Auch die sieben ersten Schwanzwirbel sind noch mit kräftigen, kurzen, stark nach rückwärts gebogenen Rippen ausgestattet.

Der Schultergürtel.

Labidosaurus hamatus ist durch einen ganz charakteristischen Schultergürtel ausgezeichnet, von dem bereits Case (l. c.) auf Seite 242 eine Abbildung gibt. Den von Case gegebenen Auseinandersetzungen sollen auf Grund meines in mancher Beziehung besseren Materials hiemit weitere Beobachtungen hinzugefügt werden.

Als wichtigstes Resultat sei gleich vorausgeschickt, daß bei *Labidosaurus hamatus* die mittlere Kehlbrustplatte mit den ventralen Hälften der beiden seitlichen Kehlbrustplatten zu einem anscheinend einheitlichen Knochen verschmolzen ist, an welchem nur die Suturen die ursprüngliche Entstehung aus drei verschiedenen Elementen erkennen lassen. Äußere Einflüsse haben indessen bei fast allen mir zur Verfügung stehenden Exemplaren den Kontakt gelöst und die einzelnen Knochen voneinander getrennt; ein einziges, völlig isoliertes Stück allein zeigt diese Eigenschaften in vollständiger Deutlichkeit.

Die **mittlere Kehlbrustplatte** (Episternum, Entosternum, Interclavicula), deren vorderer Hauptteil die Form eines verlängerten Rechtecks besitzt, ist caudal zu einem langen, stielartigen Fortsatz ausgezogen, so daß dem Ganzen ein T-förmiger Umriß zukommt. Auf dem vorderen Hauptteil hebt sich die mittlere Partie derart von den beiden seitlichen ab, daß sie nach rückwärts unmerklich in den Stielfortsatz überleitet, während die Seitenteile scharf abgesetzt sind.

Bei den zwei **seitlichen Kehlbrustplatten** muß man den ventralen in Verbindung mit der mittleren Kehlbrustplatte tretenden Teil von dem dorsalen nach oben gerichteten Processus auseinander halten. Der ventrale Teil zerfällt jederseits in einen vorderen und hinteren Flügel, wobei der hintere Flügel sich derart auf den abgesetzten Teil der mittleren Kehlbrustplatte auflegt, daß der Absatz ausgefüllt und die drei Knochen in eine Ebene zu liegen kommen. Die vorderen Flügel der ventralen Teile legen sich mit ihren Hinterrändern fest an den Vorderrand der mittleren Kehlbrustplatte an, während ihre Seitenränder in der Mittellinie aneinanderstoßen und zusammenfließen.

Die ventrale Oberfläche des also entstandenen, in einer Ebene liegenden, flachen Knochenstückes, namentlich der Teil, der von den seitlichen Kehlbrustplatten eingenommen wird, ist mit leichten Höckerchen bedeckt, die anscheinend an den beiden äußeren Ecken ihren Ausgang nehmen — ein Umstand, der sehr

für eine dermale Lagerung spricht. Die Dorsalseite ist vollkommen glatt und zeigt nirgends Skulptierung.

An den Außenrändern sind die clavicularen Platten, wie schon vorher erwähnt, nahezu in einem rechten Winkel umgebogen und dorsal in einen schmalen, aber verhältnismäßig hohen Fortsatz ausgezogen, die in einem Winkel von ca. 45° nach rückwärts gerichtet sich an die Flanken des Tieres bis ungefähr in der Höhe der Dornfortsätze anlegen — Verhältnisse, wie wir sie ähnlich bereits von den Stegocephalen kennen, ich nenne hier nur *Mastodonsaurus*, *Metopias*, *Diplocaulus*.

Die übrigen Teile des Schultergürtels sind bei meinem Material nicht durch guten Erhaltungszustand ausgezeichnet und nur in den Umrißlinien läßt sich der Hauptsache nach die mit dem Coracoid vereinigte Scapula erkennen. Case war in dieser Beziehung mehr vom Glücke begünstigt; doch hören wir, was er selbst darüber schreibt (l. c., S. 242, Fig.6):

The scapula and the coracoid are united into a single bone, and there is no trace of any suture between them, the cotylus for the humerus is deep and the rim is prominent above and below. The edges are complete, with no traces of any fossae or serrations. There is no trace of any coracoid foramen. The outline of the bone is very characteristic, as there is a complete absence of the posterior prolongation of the scapula, it is much more like the form found in the amphibians in the same period.

Vorderextremitäten.

Das Material für den Humerus ist kein besonders glänzendes, dasselbe besteht aus einigen nicht völlig freigelegten, teilweise beschädigten Exemplaren und aus wenigen isoliert herauspräparierten Bruchstücken, die sich indessen immerhin ergänzen, so daß eine erschöpfende Darstellung ermöglicht wird.

Der **Humerus** besitzt eine kurze und gedrungene Gestalt und ist durch jene Eigentümlichkeit ausgezeichnet, welche sich bei Vertretern dieser Ordnung nur bei *Stereorhachis*[1] und bei *Clepsydrops* findet, daß nämlich der distale Teil nahezu in einem rechten Winkel um den proximalen gedreht ist. Ähnlich scheint auch der Humerus des Stegocephalen *Acheloma*[2] gebildet gewesen zu sein, der gleichfalls ein Foramen entepicondyloideum besitzt. Der proximale Teil ist flach und nicht besonders stark, an der Außenseite seiner Ventralfläche ist der Beginn der crista ventralis (cr. deltoidea) durch eine weit hervorspringende, knopfähnliche Erhöhung charakterisiert. Die gedrehte distale Partie des Humerus zeigt sich außergewöhnlich verbreitert, während der Knochen selbst sehr schwach entwickelt ist. An der Gelenkfläche treten zwei Facetten auf, von denen die äußere, sattelförmige, vorne liegende für den Radius, die innere, hinten befindliche, welche nach dem Erhaltungszustand zu schließen, in die vordere übergeht, für die Ulna bestimmt ist. Auch ein deutliches Foramen entepicondyloideum findet sich in der oberen Hälfte der inneren Fläche. Es dürfte demnach dieser Teil an dem Humerus des Exemplars, welches Case zur Verfügung stand, verloren gegangen sein, da derselbe ausdrücklich das Fehlen dieses Foramens betont und merkwürdig findet.

Den unserem Stücke ungemein ähnlichen, distalen Teil eines Humerus bildet Case in seiner Abhandlung: The Vertebrata from the Permian Bonebed of Vermilion County, Illinois (Jounral Geol.

[1] Über *Stereorhachis* siehe Gaudry: Les Reptiles de l'Epoque Permienne aux environs d'Autun, S. 73 oder Enchaînements du Monde animal etc. Fossiles primaires. S. 279.

[2] Über *Acheloma* siehe: Proceed. Americ. Philos. Soc. 20. Bd. 1880—82. S. 485.

Vol. VIII, Nro. 8, S. 698) auf Taf. III, Fig. 6 ab. Derselbe zeigt gleiche Lage des Foramens, ebenso ausgebildete Gelenkflächen für Radius und Ulna bei nahezu demselben Umriß und dürfte wohl einer sehr nahe verwandten Gattung, wenn nicht derselben angehören.

Mit dem Humerus sind bei einem Stücke die proximalen, schlecht erhaltenen Hälften von Radius und Ulna verbunden, die, namentlich durch die mit einem kräftigen Olecranon ausgestattete Ulna, den entsprechenden Gliedmaßen von *Pareiasaurus* sehr ähneln.

Das Becken.

Wie wir bei der Besprechung des Materials zur Wirbelsäule schon erwähnt haben, ist dasselbe auch für die Darstellung des Beckens ein ungemein günstiges. Es liegen nämlich drei, mehr oder weniger gut erhaltene Becken im Zusammenhang mit der Wirbelsäule vor, außerdem besitzt die Münchner paläontologische Staatssammlung ein isoliertes Exemplar, dem nur die Ilia weggebrochen sind, und eine vollständig erhaltene, isolierte, rechte Beckenhälfte.

Nähte sind nirgends nachweisbar, vielmehr sind die drei das Becken bildenden Knochen zu einem einzigen, soliden Skeletteil verschmolzen.

Nahezu senkrecht zur Symphyse erhebt sich **Ileum** als ein flügelähnlicher Knochen, der seine Gestaltung durch die schön geschwungene Linie seiner Rückseite erhält. Auf seiner Innenseite verlaufen vom Kamm nach abwärts und vorne gerichtete, sichelähnlich geschweifte Leistchen in mäßiger, gegenseitiger Entfernung, die aller Wahrscheinlichkeit nach dazu bestimmt waren, zwischen sich Muskeln für den Femur oder für die Wirbelsäule aufzunehmen. Die Vorderseite des Ileum fällt fast vertikal nach abwärts, die Außenseite zeigt eine glatte Oberfläche, ein ziemlich dicker, aber schmaler Hals leitet in das Acetabulum über.

Das **Pubis** ist durch eine direkt unterhalb des vorderen Drittels der Gelenkpfanne liegende, kleine Öffnung gekennzeichnet, die offenbar trotz ihrer Kleinheit dem Foramen obturatorium entspricht.[1]

Damit dürfte auch der Beweis erbracht sein, daß sich das Pubis an der Bildung der Gelenkpfanne beteiligt und daß wir es hier mit einem echten Pubis und keinem Epipubis zu tun haben, wie Gegenbaur (vergl. Anatomie der Wirbeltiere, I. Bd., Leipzig, 1898, S. 551) bei der Erwähnung von *Eryops* glaubt, denn neben der überraschenden Ähnlichkeit des Beckens dieses Stegocephalen mit dem unseres *Labidosaurus* im allgemeinen, findet sich bei *Eryops* das Foramen obturatorium genau an der nämlichen Stelle. Die Vorderseite des Schambeins weist eine kräftige Rundung auf. Die anfänglich flache

[1] Vergleiche C. K. Hoffmann in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches VI. Bd. III. Abt. Reptilien 2. Eidechsen und Wasserechsen. Leipzig 1890. S. 375.

Nach C. K. Hoffmann tritt nämlich seinen Untersuchungen zufolge bei den Eidechsen der nervus obturatorius nicht zwischen Pubis und Ischium aus der Beckenhöhle — im Gegensatze zu den Schildkröten — sondern durch ein enges Loch im os pubis; demgemäß ist der zwischen Pubis und Ischium befindliche Raum nicht als Foramen obturatorium zu bezeichnen, sondern als Foramen cordiforme. Das Foramen cordiforme, durch welches bei allen Sauriern der Obturationsstamm aus der Beckenhöhle tritt, kommt bei allen ziemlich konstant an derselben Stelle im Pubis vor, nämlich in dem Teil, welcher unmittelbar „oberhalb" der Gelenkpfanne liegt. Bei dieser Schilderung ist der Ausdruck „oberhalb der Gelenkpfanne" jedenfalls nach der Zeichnung von der Ventralseite genommen, denn in natürlicher Lage befindet sich das Foramen seitlich unterhalb des Acetabulums. Bei unserer Gattung tritt diese Öffnung an der nämlichen Stelle ein (auch Seeley gibt eine solche im Becken von *Pareiasaurus Baini* an), so ist wohl der Schluß gerechtfertigt, daß wir es hier mit der gleichen Perforation durch den Nervus obturatorius zu tun haben.

Innenseite, auf der wir in der oberen Hälfte den Durchbruch des Foramen obturatorium bemerken, verdickt sich direkt unterhalb des Vorderrandes des Ileums zu einem auffallend starken Knochenwulst, der an seinem untern Ende eine breite, im Umriß quadratische Symphysenfläche zeigt.

Mit dem Pubis in einer Ebene liegt das flache, nur zum Acetabulum sehr steil ansteigende **Ischium.** Dasselbe ist weit nach rückwärts ausgezogen und sein Oberrand bildet mit dem Hinterrand des Ileums ein deutlich liegendes W, wobei die knieförmige Biegung in der Mitte offenbar auch die Grenze zwischen diesen beiden Beckenelementen angibt. Auf der Beckeninnenseite müssen wir die Grenze zwischen Sitzbein und Schambein jedenfalls hinter dem Knochenwulst des Pubis suchen, wo der Knochen auffallend schwach entwickelt ist — genau an der Stelle, an welcher wir sonst das Foramen cordiforme finden, während hinter und unterhalb dieser Zone der Knochen wieder seine gewöhnliche Stärke einnimmt. Die Symphysis ossium ischii, welche direkt hinter der des Basis ansetzt, ist caudal sehr in die Länge gezogen, indessen um vieles schwächer als die Symphysis ossium pubis. Oberhalb der Symphyse des Sitzbeins läßt sich eine kurze, starke, nach hinten und abwärts gerichtete Knochenleiste sowie die Spuren von 2—3 schwächeren beobachten, zwischen denen jedenfalls Muskeln befestigt waren.

Das verhältnismäßig tief eingesenkte Acetabulum ist nur wenig nach abwärts geneigt.

In Bezug auf die Lagebeziehungen des Beckens sei bemerkt, daß dasselbe zur Wirbelsäule parallel steht und daß keinerlei Neigung des Pubis nach vorne zu bemerken ist. Die beiden Beckenhälften stoßen mit ihren Symphysen unter der Wirbelsäule direkt aneinander und beinahe senkrecht zu dieser Linie steht das nach hinten gerichtete Ileum.

Über die Ähnlichkeit des Beckens der hier besprochenen Art mit dem von *Embolophorus* bezw. *Dimetrodon* wird später weiteres erörtert werden. Von den übrigen Theromorphen käme bei einem Vergleiche das Becken von *Pareiasaurus* aus der Familie der *Pariotichidae* in Betracht (cfr. Seeley: Reserches on the Structure, Organization and Classification of the fossil Reptilia III und VII, Philos. Transact. of the Royal Society, London, 1888, S. 59 und 1892, S. 311), das ja gewisse verwandtschaftliche Beziehung durch die Verschmelzung von Ischium und Pubis besitzt, indessen aber durch die nach vorne geneigte Stellung des Ileum völlig abweicht. Näher steht bereits in der Bauart das leider nicht ganz vollständige Becken von *? Tapinocephalus Atherstonei* Owen, welches Lyddecker im Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia (Part. IV, S. 82) zur Abbildung bringt. Dasselbe macht einen gedrungeneren, massigeren Eindruck als das unserer Art, besitzt aber gleichfalls das Foramen obturatorium, das indessen nicht in den punktiert eingezeichneten Grenzen von Ischium und Pubis, sondern wohl ganz im Pubis liegen dürfte. Weit größer als mit diesen beiden ist aber die Ähnlichkeit mit dem Becken des Stegocephalen *Eryops*, den Seeley bereits in der letzten der eben erwähnten Arbeiten zum Vergleiche mit seinem *Pareiasaurus Baini* heranzieht und zu diesem Zwecke in der gleichen nach vorne gesenkten Stellung zur bildlichen Darstellung bringt. Läßt man aber das Becken von *Eryops* in seiner natürlichen Lage, wie es von Cope und mir abgebildet wurde, so gelangt die Ähnlichkeit der Becken von *Eryops* und *Labidosaurus* zu deutlicherem Ausdruck.

Hinterextremitäten.

Der **Femur** unserer Art, der in drei isolierten (1 linken, 2 rechten) und einem noch im Zusammenhang mit dem Becken befindlichen Stücke vorliegt, zeichnet sich wie der Humerus durch seine kurze,

gedrungene Gestalt aus. Ein eigentlicher Gelenkkopf existiert nicht, sondern die ganze, breite, schräg nach außen verlaufende, proximale Endfläche ist infolge von ehemalig anhaftendem Gelenkknorpel gerauht. Die ganze obere, proximale Hälfte ist auf ihrer Vorderseite leicht ausgehöhlt, welcher Umstand dadurch noch mehr hervorgehoben wird, daß sich hier unterhalb der Gelenkfläche ein nahezu senkrecht zu dieser stehender, scharf abgesetzter Vorsprung erhebt, den Seeley für den Repräsentanten des Trochanter minor bei den Mammalia hält (cfr. Seeley: On the Structure etc. etc. VII, 1892. Philos. Transactions, S. 351 ff.). Dieser oberflächlich glatte Trochanter ist für die allgemeinen Größenverhältnisse sehr bedeutend entwickelt, seine Länge beträgt bei einer Gesamtlänge eines Femur von 6,6 cm 1,4 cm, seine größte Erhöhung über der proximalen Fläche 1,2 cm bei einer durchschnittlichen Breite von 0,6 cm. An dem inneren unteren Ende des Trochanter entspringt eine wellenförmig gebogene, nach innen und außen gerichtete Leiste, welche sich in der Mittellinie der Innenfläche ungefähr 1,5 cm von der distalen Artikulationsfläche entfernt verliert. Diese selbst ist durch eine tiefe Einkerbung in zwei ungleiche Hälften zerlegt, von denen jede Gelenkflächen trägt, nämlich zunächst eine innere, lang ausgezogene, nach abwärts gerichtete für die Tibia. Die davon durch die Einkerbung getrennte, äußere Gelenkfläche zerfällt analog *Dimetrodon* in zwei Teile (cfr. Case: The history of the Pelycosauria, with a Description of the Genus *Dimetrodon* Cope, Trans. Americ. Philos. Soc. Vol. XX, S. 477, Pl. III, Fig. 36, 37), in einen hinteren nach rückwärts gerichteten und in einen vorderen, für die Fibula bestimmten, abwärts geneigten.

Ein Foramen, wie es Seeley bei *Pareiasaurus* zwischen den beiden distalen Gelenkflächen angibt, ist an unserem Material nicht vorhanden, wenn sonst auch eine merkwürdige Ähnlichkeit in der Bauart beider Femora besteht. Von *Propappus* abgesehen, der natürlicherweise, ebenso wie *Pareiasaurus* in Betracht kommt, ist hier noch der bereits erwähnte Femur von *Dimetrodon* zu nennen, der nach dem gleichen Plan gebaut ist, sich allerdings durch seine schlankere Form leicht unterscheidet. Bei *Dimetrodon* möchte ich auch den Femur von *Dinosaurus* anführen (cfr. Seeley: Philos. Transactions 1894, S. 708), die sich auffallend gleichen.

Die **Tibia** ist in je einem rechten und einem linken isolierten Exemplare vorhanden. Sie stellt ein kurzes, aber massives, in der Mitte eingeschnürtes Knochenelement dar, das besonders durch seine bogenähnliche Krümmung nach vorwärts auffällt. Der proximale Teil ist stark verbreitert, wird jedoch auf seiner Vorderseite durch einen Einschnitt in eine tief abgesetzte innere und eine etwas erhöhte äußere Hälfte zerlegt.

Dieser Einschnitt macht sich natürlich auch auf der im allgemeinen ebenen Artikulationsfläche selbst als tiefe Einbuchtung bemerkbar und entspricht der oben genannten Einkerbung an der distalen Gelenkfläche des Femur. Die breitere, innere Partie der Artikulationsfläche gelenkt mit dem entsprechenden inneren Condylus des Femur, während der kleinere, äußere Teil mit der hinteren nach rückwärts gerichteten Hälfte des äußeren Femur-Gelenkes in Verbindung tritt. Distal ist die Tibia beträchtlich schwächer als proximal, die breite Gelenkfläche hat einen bohnenförmigen Umriß.

Wie bei dem Femur, so ist auch bei der Tibia die Ähnlichkeit mit *Pareiasaurus* eine große, die bei diesem durch die beiden longitudinal sich erstreckenden Gruben, sowie durch die bogenähnliche Krümmung nach vorwärts hervorgerufen wird. „Seen from the side the bone has a slight sigmoid curve,

leaning forward a little proximally, curving back a little distally." Die Tibia von *Dimetrodon* ist in ihrer Bauart gleichfalls sehr ähnlich, jedoch bedeutend schlanker angelegt.

Fibula. Dieses Knochenelement liegt, nur auf der Außenseite von Matrix befreit, bei einem der Skelette vor, ohne daß sich jedoch irgendwelche Details an derselben beobachten lassen. Sie ist langgestreckt, distal etwas breiter, aber auch flacher als proximal und im allgemeinen ziemlich schwach.

Der Fuß selbst ist an keinem der bloßgelegten Skeletteile mehr erhalten, dagegen finden sich unter dem isolierten Material Bruchstücke des Tarsus, die ich auf Angabe und Abbildung von Case (l. c.) hin für das Calcaneum und für 5 und 4 der distalen tarsalen Reihe halte, 4 ist außergewöhnlich groß, so daß sich vermuten läßt, daß das naviculare (centrale) durch mechanische äußere Einflüsse derart angepreßt ist, daß der Übergang zwischen beiden Knochen völlig verwischt ist. Zudem muß noch bemerkt werden, daß der Erhaltungszustand des betreffenden Stückes ein sehr schlechter ist. Im Zusammenhang mit 4 und 5 der distalen Reihe befinden sich noch die entsprechenden Metatarsalia und Phalangen.

Maße.

Länge des ganzen Skeletts von der Schnauzenspitze zum Schwanzende ca. 75 cm. Da die vorhandenen Schädel annähernd gleiche Größe besitzen, wurde nur der beste zur Angabe der Maße ausgewählt, nur bei schadhaften Stellen wurden die anderen beigezogen.

Totallänge des Schädeldaches in der Mittellinie	18,5 cm
Breite des Schädels an seiner rückwärtigen Basis	16,5 cm
„ „ „ über dem hinteren Augenrand	13 cm
„ „ „ über dem vorderen Augenrand	7 cm
„ „ „ an der Schnauzenspitze	2 cm
Länge der Nasenlöcher	1,8 cm
Breite „ „	1 cm
Gegenseitige Entfernung der Nasenlöcher	2,1 cm
Entfernung vom Hinterrand der Nasenlöcher zum Vorderrand der Augen	5,1 cm
Länge der Augen	4 cm
Breite „ „	3 cm
Gegenseitige Entfernung der Augenlöcher	2,7 cm
Entfernung der Augenhöhlen vom Schädelhinterrand	7 cm
Höhe des Schädels über dem Foramen magnum (Unterkiefer anliegend)	8 cm

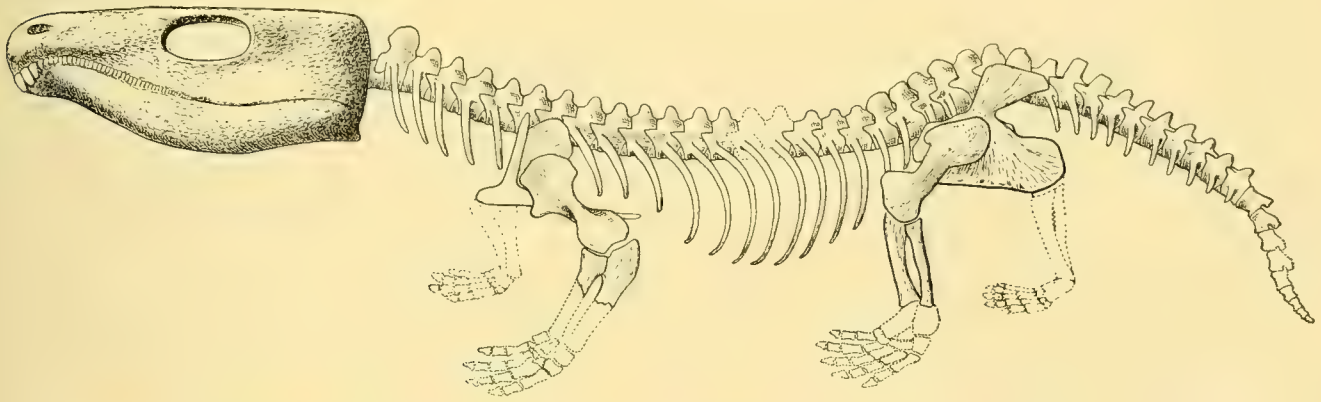
Schlußbemerkungen.

Die im Vorhergehenden erfolgte Beschreibung ergibt nachstehende **Diagnose der Gattung Labidosaurus:**

Schädel von herzförmigem Umriß. Augenhöhlen sehr groß, rundlich, an den Seiten schräg nach auswärts gestellt, ungefähr in der Mitte der ganzen Schädellänge befindlich. Nasenöffnungen groß, oval, seitlich oberhalb der überhängenden Schnauzenspitze. Foramen parietale vorhanden. Schädeloberfläche

ohne sichtbare Nähte, von wulstartigen Granulationen bedeckt, die in der Mitte der hinteren Schädelhälfte eine Anordnung in longitudinaler Richtung zeigen. Nur die nach rückwärts in fast einem R ∢ umgebogenen Supraoccipitalia frei von Skulptur.

Basioccipitale klein, nach vorne dreieckig zugespitzt mit starkem, konkavem Gelenkkopf. Basisphenoid mit zwei seitlichen, kielartigen Fortsätzen; Praesphenoid als schmale, sehr lange Leiste ausgebildet. Pterygoidea wohl entwickelt, verschiedentlich mit Körnchenzähnchen besetzt. Selbständiges Quadratum mit großer, schmaler, in der Mitte eingebuchteter Gelenkfläche. Zahl der spitzkonischen, fast gleichgroßen Zähne auf dem Maxillare annähernd 30; 4 große Fangzähne auf dem überhängenden Praemaxillare.



Textfigur 3. Rekonstruiertes Skelett von *Labidosaurus hamatus* COPE. Füße nach den Angaben von CASE ergänzt. 1/4 nat. Grösse.

Unterkiefer ähnlich skulptiert wie die Schädeldeckknochen. Nähte nicht wahrnehmbar. Articulare mit doppelter Gelenkpfanne. Knochen nicht massiv, sondern durch MECKEL'schen Knorpel ausgehöhlt.

Zahnreihe auf Ober- und Unterkiefer pleurodont. Zähne mit großer Pulpa und neben dichtstehenden Zahnbeinröhrchen mit breiten, radial gestellten Pulpafalten versehen. Außerdem eine schmale Zone von Vitrodentin.

Wirbelsäule: Zahl der praesacralen Wirbel wenigstens 24.

Atlas schmaler, tief amphicoeler Knochenring mit kräftigem hypapophysialen Kiel. Epistropheus amphicoel mit ebensolchem Kiel, oberer Bogen mit horizontal gestellten Postzygapophysen, hohem Dornfortsatz und Diapophysen.

Rumpfwirbel: Wirbelkörper glatt, tief amphicoel, in der Mitte stark eingeschnürt, mit demselben fast verschmolzen der obere Bogen mit angeschwollenen Seiten und breiten horizontalen Prae- und Postzygapophysen. Dornfortsatz klein, an seiner rückwärtigen Basis eine breite, dreieckige Ligamentgrube. Diapophysen vom Epistropheus ab an sämtlichen Wirbeln bis zum ? zweitletzten vor dem Sacrum, als hervorspringende Leisten ausgebildet. Die zwei Sacralwirbel mit schlanken Seiten und Dornfortsätzen, die fast doppelt so hoch sind als die der Rumpfwirbel. Schwanzwirbel ähnlich beschaffen wie Sacralwirbel mit hohen Dornfortsätzen, nehmen rasch an Größe ab. Zahl zum mindesten 17.

Zwischen allen Wirbeln vom Epistropheus ab kleine, halbmondförmige Intercentra; zwischen Atlas und Epistropheus fehlt ein solches.

Rippen einköpfig, namentlich in der Mitte der Rumpfregion von ansehnlicher Größe. Sacralrippen mit zugehörigen Diapophysen verschmolzen; erste Sacralrippe mit kurzem Hals, distal schaufelähnlich ausgebildet.

Schultergürtel. Mittlere Kehlbrustplatte von T-förmigem Umriß mit den ventralen Teilen der beiden, seitlichen Kehlbrustplatten zu einem einheitlichen Knochen verschmolzen; die beiden letzteren dorsal zu einem schmalen, stielartigen Fortsatz ausgezogen. Scapula mit Coracoid vereinigt.

Becken. Ileum, Pubis und Ischium zu einem soliden Skeletteil verschmolzen. Ileum nach rückwärts flügelähnlich verlängert. Pubis mit Foramen obturatorium. Foramen cordiforme fehlt. Ischium caudal weit ausgezogen mit dem Pubis in einer Ebene liegend.

Extremitäten. Humerus kurz und gedrungen, distaler Teil nahezu in einem rechten Winkel um den proximalen gedreht mit Foramen entepicondyloideum. Ulna mit kräftigem Olecranon. Carpus mit wohl entwickeltem Scaphoideum, Cuneiforme und ? Intermedium, 2 Centralia, 4 Carpalia (1 und 2), Metacarpalia kurz und stämmig. Femur klein, aber kräftig mit wohl entwickeltem Trochanter. Tibia massiv, in der Mitte etwas eingeschnürt, nach vorne bogenähnlich gekrümmt, Fibula langgestreckt, anscheinend nicht besonders kräftig. Tarsus aus Calcaneus, Astragalus und Naviculare aufgebaut und 5 Tarsalia. Metatarsalia und Phalangen wie an der Vorderextremität.[1]

Systematische Stellung und Vergleiche mit anderen Theromorphen.

Durch die fundamentale Verschiedenheit in der Art der Bezahnung sah sich, wie wir eingangs gesehen haben, Cope veranlaßt, *Pariotichus hamatus* den Genusnamen *Labidosaurus* beizulegen. Damit fiel auch die Zugehörigkeit der Gattung zu den *Pariotichidae*, die nach Cope (The Reptilian order Cotylosauria. Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XXXV, 1895, S. 436) durch den Besitz von mehr als einer Zahnreihe auf einem oder beiden Kiefern charakterisiert sind. Er stellte deshalb *Labidosaurus* mit Vorbehalt zu den *Pareiasauridae*, die mit folgender Diagnose aufgeführt werden: Teeth not transversely expanded, vertebral centra ossified, no hyposphen. Der Beweis, daß *Labidosaurus* wirklich zu den *Pareiasauridae* gehört, dürfte durch die vorhergehende Beschreibung erbracht worden sein!

Beide Familien, *Pareiasauridae* sowohl wie *Pariotichidae* sind mit den *Elginiidae*, *Diadectidae* und *Otocoelidae* die 5 Mitglieder, die nach Cope die Ordnung der Cotylosaurier zusammensetzen. Diese selbst werden in der kurz vorher erwähnten Arbeit näher definiert, nämlich: „Quadrate bone united by suture with the adjacent elements. Temporal fossa overroofed by the following elements: Postfrontal, postorbital, jugal, supramastoid, supratemporal, quadratojugal. Tabular bone present. Vertebrae amphicoelous; ribs one-headed. Episternum present. Pelvis without obturator foramen.“ Hiezu sei bemerkt, daß ein Foramen obturatorium wirklich vorhanden ist, dagegen daß das Foramen cordiforme fehlt. (Vergl. die Beschreibung des Beckens).

Im weiteren Verlauf seiner Auseinandersetzungen kommt Cope auch auf die Geschichte der

[1] Diagnose über Carpus und Tarsus nach Case.

Cotylosaurier zu sprechen, wobei er seine eigenen verschiedenen Meinungen und auch die Seeley's[1] über diese Gruppe darlegt und wobei er zu dem Schlusse gelangt, daß die Cotylosaurier von den „Theromora" getrennt und als selbständige Ordnung behandelt werden müssen.

Dieser zuletzt ausgesprochenen Meinung Cope's kann ich nicht beipflichten; ich bin vielmehr der Ansicht daß seine früher verschiedentlich, besonders aber im Syllabus of Lectures on Geology and Paleontology (Philadelphia 1891) angegebene Einteilung, worin er die Cotylosauria mit den „Placodonta, Proganosauria, Anomodonta und Theriodonta" als Unterordnungen der „Theromorpha" auffaßt, aufrecht zu erhalten ist.

Betrachten wir zu diesem Zweck die oben angeführte Diagnose Cope's über die Cotylosaurier, so ergibt sich daraus bei einem Vergleiche mit den Theromorpha, daß: Quadratum, verbunden durch Naht mit den angrenzenden Elementen, amphicoele Wirbel, Episternum, Becken ohne Foramen cordiforme aber mit Foramen obturatorium beiden gemeinsam sind.

Hiezu kommen aber noch weitere, wichtige Momente! Wie wir am Humerus von *Labidosaurus hamatus* gesehen haben, besitzt derselbe ein deutliches Foramen entepicondyloideum (auch *Pareiasaurus* hat ein solches), ferner ist bei ihm die mittlere Kehlbrustplatte mit den beiden seitlichen in einen einzigen Knochen verschmolzen; ersteres begegnet uns *Stereorhachis*, letzteres bei *Clepsydrops*, die aber alle zwei zu den *Theromorpha*[2] gehören.

Cope's Angabe, daß die Cotylosaurier nur mit einköpfigen Rippen ausgestattet seien, ist irrig, denn *Pareiasaurus bombidens*, den er unter der Familie der *Pareiasauridae* zu den *Cotylosauria* stellen will, besitzt nach Seeley an den Halswirbeln zweiköpfige, an den Rumpfwirbeln aber einköpfige Rippen. *Pareiasaurus Baini* dagegen hat nur einköpfige Rippen.

Überhaupt kann der Besitz von ein- oder zweiköpfigen Rippen bei dieser Gruppe nicht zur Unterscheidung von Ordnungen gemacht werden, so sollen die Pelycosaurier *(Theriodontia)* nach Baur und Case mit zweiköpfigen Rippen ausgestattet sein. (The history of the Pelycosauria with a Description of the genus Dimetrodon, Transactions Americ. Philos. Soc. N. S. Vol. XX, 1899, S. 50), während Cope bei *Clepsydrops leptocephalus* ausdrücklich sagt: The axis . . . . and a diapophysis for rib articulation, but no parapophysis or capitular fossa. The two latter features characterize all the vertebrae which follow, as far as the lumbar series. (Fifth Contribution to the Knowledge of the Fauna of the Permian formation of Texas etc. etc. Proc. Americ. Philos. Soc. 1885, S. 28).

Nachdem also dieser angebliche Unterschied aus dem Wege geräumt ist, so bleibt von der Diagnose der Cotylosaurier nunmehr als einziger der von Cope über die Beschaffenheit des Schädels an die

---

[1] Bei Seeley unterläuft Cope ein kleiner Irrtum, insofern er sagt, daß Seeley (1889. Philos. Transactions of the Royal Soc. London p. 292) die *Cotylosaurier* unter die *Pareiasauria* einreiht. Seeley stellt vielmehr die *Cotylosaurier* als gleichberechtigte Unterordnung unter seine *Anomodontia* ebenso wie die *Pareiasauria*.

[2] Vergleiche Lydekker: Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia etc. Part IV. Seite 105. „In the genus Clepsydrops Cope the three elements of the pectoral girdle are ossified into a single bone." Leider ist mir diese Arbeit Cope's nicht zugänglich, nach Lydekker findet sich dieselbe in dem Rep. Americ. Assoc. Vol. XXXIII. pl. facing. p. 481.

erste Stelle gesetzte Punkt: Temporal fossa overroofed by the following elements: Postfrontal, postorbital, jugal, supramastoid,[1] supratemporal, quadratojugal. Tabular bone present.

Diese Tatsache, daß die Schläfengegend durch eine kontinuierliche Knochenbrücke überdeckt wird,[2] ist allerdings sehr wichtig und ausschließlich den Cotylosauriern im Gegensatz zu den Theriodontiern (Pelycosauriern), Anomodontiern und Placodontiern eigentümlich.

Dieser einzigen Abweichung steht aber die ganze Reihe der eben angeführten, gemeinsamen Merkmale gegenüber, so daß zur Charakteristik der Ordnung „*Cotylosauria*" nur der eine Punkt in Betracht käme, was jedoch zur Aufstellung und Begründung einer neuen Ordnung keineswegs ausreichen dürfte. Welche Konsequenzen ein solches Verfahren überdies zur Folge haben muß, ist leicht ersichtlich!

Aus diesen Gründen bin ich der Anschauung geworden, daß die Cotylosaurier den Theromorphen, als einer natürlichen auf Perm und Trias beschränkten Gruppe, unterzuordnen sind, welche Ansicht ja auch früher von Cope selbst ausgesprochen und geteilt wurde.

In systematischer Beziehung nehmen die Cotylosaurier unter den Theromorphen — das Recht der Priorität gebührt diesem von Cope[3] gegebenen Namen gegenüber den Pareiosauriern Seeley's[4] — infolge der Überdeckung ihrer Schläfenhöhle durch eine Knochenbrücke die primitivste Stellung ein, und es stehen infolgedessen die Cotylosaurier unter sämtlichen Reptilien den Stegocephalen am nächsten.

Dem Vorausgehenden zufolge hätten wir also im Anschluß an Cope[5] folgende Einteilung der

Theromorpha Cope.

I. Unterordnung: **Cotylosauria** Cope.

a) Die Zähne in einer Reihe.

1. Familie: **Elginiidae** Cope.

Zähne nicht transversal verbreitert. Wirbelcentra nur oberflächlich verknöchert, kein Hyposphen.

Elginia Newton.

2. Familie: **Pareiasauridae** Seeley.

Zähne nicht transversal verbreitert. Wirbelcentra verknöchert, kein Hyposphen.

Pareiasaurus Seeley,
Tapinocephalus Owen,
Anthodon Owen,
Labidosaurus Cope,
Seymouria gen. nov.

---

[1] Das Supramastoid Cope's entspricht dem Squamosum anderer Autoren.

[2] G. Baur: Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbeltiere. Anatomischer Anzeiger X. Bd. S. 329.

[3] Cope: Americ. Naturalist. 1880. p. 304.

[4] Seeley: Transactions of the Royal Soc. 1888. S. 292.

[5] Cope: The Reptilian Order Cotylosauria. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895. Vol. XXXIV und ibidem 1896. Vol. XXXV Second Contribution to the History of the Cotylosauria.

3. Familie: **Otocoelidae** Cope.
Zähne transversal verbreitert. Hinterer Rand des Schläfendaches lateral ausgehöhlt durch den Meatus auditorius externus. Rippen direkt bedeckt von parallelen, transversalen Dermalverknöcherungen, die einen Rückenschild bilden.

Otocoelus Cope,
Conodectes Cope.

4. Familie: **Diadectidae** Cope.
Zähne mit den Kronen transversal zur Kieferaxe. Wirbel verknöchert mit Hyposphen — Hypantrum-Artikulation.

Diadectes Cope,
Empedias Cope,
Chilonix Cope,
Bolbodon Cope,
Phanerosaurus v. Meyer.

b) Zähne in mehr als einer Reihe auf einem oder beiden Kiefern.

5. Familie: **Pariotichidae** Cope.
Zähne mit cylindrischen Wurzeln. Wirbel verknöchert.

Isodectes Cope,
Captorhinus Cope,
Pariotichus Cope,
Pantylus Cope,
Hypopnous Cope,
? Helodectes Cope.

Den Cotylosauriern würden sich dann die anderen Unterordnungen der Theromorphen anreihen:

II. Unterordnung: **Theriodontia** Owen (**Pelycosauria** Cope).
III. Unterordnung: **Anomodontia** Owen.
IV. Unterordnung: **Placodontia** Meyer.

Verwandtschaftliche Beziehungen.

Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen unserer Form wurde schon während der Beschreibung näher aufmerksam gemacht, doch soll im Laufe dieses Teiles meiner Untersuchung der Übersicht halber nochmals darauf Bezug genommen werden.

Leider sind zwei der Genera, die nach Cope zu den *Pareiasauridae* gestellt werden sollen, nur in verhältnismäßig geringen Bruchstücken bekannt, nämlich *Tapinocephalus*[1] und *Anthodon*[2] Owen, die indessen beide mit amphicoelen Wirbeln ausgestattet sind.

Besser ist es mit dem 4. Vertreter dieser Gruppe *Pareiasaurus* bestellt, der durch die verschiedenen Monographien Seeley's das beste bekannte Genus aus der Karooformation sein dürfte.

[1] u. [2] Description of the fossil Reptilia of South Africa in the Collection of the Britisch Museum. by R. Owen. London. 1876.

Derselbe zeigt gewiß in einzelnen Details große Ähnlichkeit mit *Labidosaurus*, so z. B. speziell im Bau des Femur und der Extremitäten überhaupt, unterscheidet sich aber neben seinen viel gewaltigeren Dimensionen völlig in Brust- und Beckengürtel und Wirbelsäule.

Ganz ähnliche Wirbel scheint auch die neue als *Seymouria baylorensis* beschriebene Gattung (s. nachher!) besessen zu haben, nur dürften die seitlichen Flanken der oberen Bogen im Gegensatz zu den gerundeten Seiten des entsprechenden Elementes bei *Labidosaurus* mehr gerade angestiegen sein; der Schädel ist abweichend gestaltet und durch seine tiefen Ohreinschnitte charakterisiert, des weiteren besitzt die mittlere Kehlbrustplatte einen rautenförmigen Umriß, während dieselbe bei *Labidosaurus* T-ähnlich ist.

Unter den *Diadectidae* ist der von Cope zu dieser Familie gestellte *Phanerosaurus*[1] zu nennen aus dem Rotliegenden von Sachsen. Wenn auch die Intercentra zwischen den einzelnen Wirbeln — aus sechs miteinander fest verbundenen Wirbeln besteht nach der Angabe H. v. Meyer's das Originalstück — fehlen, so ist die Ähnlichkeit eines einzelnen Wirbels mit dem von *Labidosaurus* eine sehr große, die sich namentlich bei der Betrachtung von oben geltend macht. Bei Seitenansicht freilich zeigt der Wirbel von *Phanerosaurus* einen gestreckteren, schlankeren Bau, außerdem soll er nach Cope durch die Hyposphen-Hypantrum-Artikulation ausgezeichnet sein, über welchen Punkt ich aus Mangel an entsprechendem Vergleichsmaterial keinen Aufschluß geben kann.

Immerhin ist es beachtenswert, daß auch das deutsche Rotliegende Reste von ähnlich gebauten Tieren aus einer offenbar sehr nahe verwandten Gruppe enthält.

Die Familie der *Pariotichidae* bekundet ihre Verwandtschaft durch die ähnliche Gestaltung des Schädels — abgesehen von der Art und Weise der Bezahnung. Cope kennt, wie wir gesehen haben, von *Pariotichus* die Wirbel nur ihrer Unterseite nach, wenn aber die im Anschluß an den Schädel von mir zu beschreibenden Wirbel (siehe *Pariotichus!*) wirklich zu *Pariotichus* gehören, dann werden die Beziehungen beider Familien um einen wichtigen Punkt vermehrt, denn die allerdings viel kleineren Wirbel zeichnen sich durch fast völlig übereinstimmenden Bau aus, nur liegt der obere Bogen bei *Labidosaurus* mit dem eigentlichen Wirbelkörper nahezu in einer Ebene, während derselbe bei den vorbehaltlich zu *Pariotichus* gestellten Wirbeln mehr nach hinten gerückt erscheint.

Die Unterordnung der *Theriodontia (Pelycosauria)* ist bereits mit großen, seitlichen Schläfenöffnungen versehen und zeigt damit ein vorgeschritteneres Stadium der Entwicklung, aber in Wirbelsäule und Extremitäten offenbart sich so recht noch die innige Verwandtschaft zu den in Bezug auf den Schädelbau primitiveren Cotylosauriern. So finden sich nach Cope[2] zwischen den amphicoelen Wirbeln von *Clepsydrops* und *Dimetrodon* wohl ausgebildete Intercentra, bei der letzteren Gattung und bei *Stereorhachis* tritt am distalen Ende des Humerus ein deutliches Foramen entepicondyloideum auf. Besonders bei dem zuletzt genannten *Stereorhachis* wird die Ähnlichkeit noch vergrößert durch die Tatsache, daß hier wie dort der distale Teil nahezu in einem rechten Winkel um den proximalen gedreht ist.

---

[1] *Phanerosaurus Naumanni* H. v. Meyer: Palaeontographica VII. 1859—61. S. 248.
Phanerosaurus pugnax Geinitz und Deichmüller: Saurier der unteren Dyas in Sachsen. Palaeontogr. XXXIX. 1882—83 S. 1.

[2] Über *Clepsydrops* siehe bei Cope: Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XVII. 1877—78. S. 510. Descriptions of extinct Batrachia and Reptilia from the Permian formation of Texas.
Über *Dimetrodon* siehe: Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XIX. S. 56. Second Contribution to the History of the Vertebrata etc.

Der Femur von *Dimetrodon* und *Labidosaurus* hat ähnliche Umrißformen und gleichen Trochanter und die Becken beider besitzen ungemein viel übereinstimmende Eigenschaften in Gestalt und Bau.

Werfen wir nun zum Schluß einen Blick zurück auf die Stegocephalen, aus denen sich wohl die Cotylosaurier und damit die Theromorphen entwickelt haben!

Die Ähnlichkeit, die zwischen beiden schon darin besteht, daß die Schläfenhöhlen durch Knochen überbrückt sind, wird noch durch die Art und Weise der Bezahnung erhöht, insoferne die überhängenden Zähne auf dem Praemaxillare von *Labidosaurus* ein Analogon zu den Fangzähnen der Stegocephalen bilden, dazu kommt noch als zweites wichtiges Merkmal im Zahnbau, daß *Labidosaurus* noch deutliche Pulpafalten im Dentin aufweist, was wir bisher nur von den meisten der Stegocephalen kennen.

Wie diese so besitzen auch die Theromorphen jenen eigentümlichen Kehlbrustapparat und es dürfte derjenige von *Eryops megacephalus* Cope[1] unter den Stegocephalen die nächste Beziehung aufweisen, nur vermissen wir bei diesen den stielförmigen Fortsatz nach rückwärts am Episternum. Auch das Becken dieser Gattung bietet viel der Übereinstimmung, namentlich durch die Verwachsung der Knochen, den bootförmigen Kiel, gebildet durch die aneinanderstoßenden Ischia und Pubes und insbesondere auch durch das Foramen obturatorium im Pubis.

Neue Funde lassen wohl noch weitere, ähnliche Momente erhoffen, ohne daß dadurch die systematische Stellung — speziell auch von *Eryops* — der Stegocephalen zu den Batrachiern erschüttert werden könnte, und um die Worte Cope's zu gebrauchen (The Reptilian Order Cotylosauria l. c., S. 439): „But Eryops is a true batrachian with two occipital condyles and a large parasphenoid bone. The dental structure is like that of Actinodon, and the vertebrae are of rhachitomous type, which is unknown among Reptilia."

Varanosaurus acutirostris gen. nov. spec. nov.

Taf. X, Fig. 2; Taf. XI; Taf. XII, Fig. 29—32.

Eines der schönsten Stücke, die Sternberg auf der letzten Expedition gesammelt hat, bildet unstreitig das Exemplar, dem die folgende Beschreibung zu Grunde liegt.

Der Schädel, dem die beiden Unterkiefer fest angepreßt sind, ist durch seitlichen Druck von links her etwas verschoben; nahezu vollständig ist ihm nur jederseits die untere Begrenzung der großen Schläfenöffnungen und dem entsprechend die hintere Partie des Unterkiefers weggebrochen, ferner vermißt man ein Stück an der oberen Umrahmung des rechten Auges, doch ergänzt sich dieser Schaden leicht nach der entsprechenden Partie der Gegenseite.

In direkter Verbindung mit dem Schädel finden sich 12 aneinander hängende Wirbel, denen sich ohne direkten, gegenseitigen Zusammenhang eine Gruppe von drei, eine von sechs, weiter eine mit fünf, darunter die Sacralwirbel, und schließlich eine von acht Wirbeln anschließen.

[1] Vergl.: Ein Beitrag zur Kenntnis von Eryops etc. Palaeontographica XLIII. S. 81.

Auf der Tafelerklärung X. l. c. ist leider ein Irrtum unterlaufen: Fig. 3. Becken ist natürlich nicht Rückansicht, sondern „Vorderansicht", die irrige Angabe korrigiert sich indessen schon aus Fig. 1. Becken, linke Seite, wonach Fig. 3 niemals eine Rückansicht sein kann.

Die Reste vom Schultergürtel sind äußerst spärlich und lassen keine weitere Deutung zu, etwas besser ist es mit dem Becken bestellt; ferner liegen von der Vorderextremität einige, speziell aber vom Hinterfuß die wichtigsten Teile vor. Besonderes Interesse gewinnt das Stück schließlich noch dadurch, daß sich an zwei verschiedenen Stellen deutlich verknöcherte Hautbedeckung beobachten läßt.

Der Schädel.

Der Schädel von *Varanosaurus acutirostris* besitzt den Umriß eines sehr spitz zulaufenden Dreiecks bei verhältnismäßig geringer Basis. Der Eindruck, den wir von dem vorliegenden Schädel als von einem äußerst schlank gebauten gewinnen, wird wohl vor allem dadurch hervorgerufen, daß die Seitenwandungen des Schädeldaches von den in der Medianlinie befindlichen Knochen vertikal abgesetzt sind, ja sogar von den letzteren auf kurze Strecke hin — direkt vor den Augen — simsartig überdacht werden.

Besonders eigentümlich für die äußere Form des Schädels ist noch der Umstand, daß die hinter dem Foramen parietale liegende Partie — Supraoccipitalia und wahrscheinlich auch noch ein Teil der Parietalia (die Grenzen sind unklar) — ziemlich steil geneigt nach rückwärts abfällt. Die Kontur dieser abgesetzten Zone gegenüber dem anderen erhöhten Teil des Schädeldaches ist die eines ω, was in erster Linie durch die beiderseitigen Spitzen der rückwärtigen Fortsätze der Parietalia bewirkt wird.

Die großen, fast kreisrunden **Augenöffnungen** sind nach den Seiten gerichtet, sie befinden sich in der hinteren Schädelhälfte; direkt hinter der überhängenden Schnauzenspitze liegen seitlich die großen **Nasenlöcher.**

Ein ansehnliches Foramen parietale, mit seinem Vorderrand ungefähr in der Höhe des Augenhinterrandes gelegen, bildet mit den paarigen Schläfendurchbrüchen, die sich seitlich rückwärts von den Augenöffnungen befinden und von diesen nur durch eine schmale Knochenbrücke getrennt sind, den Beschluß der Öffnungen im Schädeldache.

Beim ersten Anblick gewinnt es den Anschein, als ob das Schädeldach äußerlich völlig glatt, d. h. ohne jede Struktur wäre. Bei genauerer Betrachtung bemerken wir jedoch, daß eine solche an den nicht äußeren Einflüssen ausgesetzten Stellen wohl vorhanden ist. Das Parietale zeigt sogar jene typische Oberflächenbeschaffenheit, wie wir sie fast allgemein bei allen permischen Batrachiern und Reptilien finden, nämlich jene leistenartigen, kleine Gruben umschließenden Erhöhungen; indessen sind dieselben bei unserer Gattung ungemein fein und zart ausmodelliert, dazwischen treten punktartige Eindrücke auf, die wie von Nadelstichen herzurühren scheinen.

Auf dem vorderen Teile des Frontale und auf dem Nasale bemerken wir eine Anordnung der Skulptur in longitudinaler Richtung; daneben finden sich namentlich an den Stellen, wo der Schädel zu den Seiten umbiegt, wieder jene nadelstichähnlichen Punkte.

An den seitlichen Flanken des Schädels sind die Spuren früherer Skulptur nahezu verwischt, das Gleiche gilt auch hier von den Knochennähten, während sich solche an den in der Medianebene liegenden Knochen wenigstens in ihrem teilweisen Verlaufe noch erkennen lassen. So sieht man einen Teil der vorderen und auch der rückwärtigen Sutur am Parietale, das jederseits nach hinten, wahrscheinlich außen vom Squamosum begleitet, scharf zugespitzt verläuft.

Ferner läßt sich beobachten, wie das Praemaxillare rechts und links mit je einem spitzen Fortsatz tief in das Nasale einschneidet, hingegen ist die Begrenzungslinie des letzteren Knochenelements gegen das Frontale unklar.

Praefrontal- und Lacrimalpartie bilden im vorderen Augenwinkel eine verhältnismäßig weit hervorspringende Crista.

Die **Schläfenöffnungen** scheinen beträchtlich groß gewesen zu sein, leider fehlt, wie schon eingangs auseinandergesetzt, die beiderseitige rückwärtige Begrenzung derselben und das Quadratum. Von den Augenhöhlen sind sie nur durch eine sehr schmale Knochenspange getrennt, die gleichfalls mehrfach beschädigt ist.

Schädelunterseite.

Durch das Fehlen der rückwärtigen, seitlichen Partien des Schädeldaches ist wenigstens der Vorteil erwachsen, hiedurch das hintere Stück der Schädelunterseite freilegen zu können, was sonst kaum möglich gewesen wäre.

Dadurch, daß der Atlas fest an den breiten Condylus des Basioccipitale angepreßt liegt, ist es unmöglich, über die Begrenzungslinie beider Sicheres auszusagen.

An das Basioccipitale schließt sich nach vorne das Basisphenoid an, welches durch seine paarigen seitlichen Fortsätze, die kielartig hervorragen und zwischen sich eine grubenartige, in ihrem Umriß dreieckige Einsenkung, einschließen, charakterisiert ist. Diese Fortsätze des Basisphenoids, die nach vorne zu allmählich verflachen, leiten in die Pterygoidea über. Die inneren Äste derselben umschließen eine kleine Gaumengrube, um dann in breite Knochenplatten auszulaufen. Ein Herd kleiner Körnchenzähne läßt sich auf dem linken, inneren Ast bei der Begrenzung der Gaumengrube konstatieren. Die äußeren Äste der Pterygoidea haben als verhältnismäßig schwache Knochenschuppen durch den Druck, dem der Schädel ausgesetzt war, am meisten gelitten und sind rechts und links fest an die seitlichen Fortsätze des Basisphenoids herangepreßt.

Wie wir aus dieser Schilderung entnehmen konnten, ähnelt dieser Teil der Schädelunterseite auffallend dem entsprechenden Segmente bei *Dimetrodon*,[1] so daß schon hiedurch die nahe Verwandtschaft zu diesem dokumentiert wird. Bei der Besprechung der Unterseite wollen wir noch ein Knochenelement erwähnen, das durch die schon öfter genannten Beschädigungen des Schädels freigelegt wurde.

Es ist dies die Columella, die auf der rechten Seite nahezu vollständig, auf der linken nur als kurzer Stumpf erhalten ist, und die innerhalb und etwas rückwärts von der die Augenhöhlen und Schläfenöffnungen trennenden Knochenleiste vom Pterygoid zum Parietale ansteigt.

Bezahnung.

Die Bezahnung ist für *Varanosaurus* sehr bezeichnend. Die Zahl der Zähne, die ungefähr in der Höhe des hinteren Augenwinkels beginnen, beträgt auf dem Maxillare bis zu der Höhe des Hinterrandes der Nasenöffnungen ca. 45; von hier, wo das Praemaxillare beginnen dürfte bis zur überhängenden Schnauze, lassen sich annähernd 5 beobachten, während die letztere selbst jederseits 4 besitzt.

[1] Baur und Case: The history of the Pelycosauria etc. Transactions. Americ. Philos. Soc. N. S. Vol. XX. S. 33.

Demnach trägt also die ganze Reihe ungefähr 54 kleine, zierliche Zähne von spitzkonischer Gestalt mit großer Pulpa und durchschnittlich gleicher Größe. Nur im vordersten Viertel der Maxillarreihe findet sich ein größerer Zahn, dem sich nach vorne ein zweiter anschließt. Der Kieferrand selbst ist an dieser Stelle wulstartig verdickt. Die vor diesen beiden stehenden Zähne werden allmählich immer kleiner, die kleinsten stehen direkt hinter der überhängenden Schnauze, während sie auf dieser selbst, nach den abgebrochenen Stümpfen zu schließen, bereits wieder größere Dimensionen angenommen haben.

Die **Unterkiefer** sind, wie wir bereits gehört haben, fest unter die Oberkiefer an den Schädel angepreßt, so daß es nicht möglich ist, über die Bezahnung derselben etwas mitzuteilen.

Wirbelsäule.

Im innigen Zusammenhang mit dem Schädel stehen 12 Wirbel, denen ohne direkten gegenseitigen Anschluß Gruppen von 3, 6, 5, darunter die beiden Sacralwirbel, und 8 Schwanzwirbel folgen.

Der **Atlas** ist mit dem Epistropheus derart fest an das Hinterhaupt angefügt, daß namentlich beim ersteren die Gestaltung seines oberen Bogens sehr unklar wird, während der eigentliche Wirbelkörper selbst sich von der Unterseite als im Verhältnis großer, wahrscheinlich mit einem Kiel versehen gewesener Knochen repräsentiert. Dieser Kiel zeigt sich an dem glatten, in der Mitte eingeschnürten Wirbelkörper des Epistropheus um so deutlicher auf seiner linken Seite. Auch hier hat, wie bei *Labidosaurus hamatus* der Dornfortsatz eine besonders kräftige Ausbildung erfahren in sagittaler wie in vertikaler Richtung; seine vordere Begrenzung ist indessen undeutlich und nicht geschaffen, weitere Beobachtungen daran zu knüpfen, dagegen finden sich deutlich gestellte Postzygapophysen und auf der linken Seite des Wirbelkörpers eine kräftige nach abwärts gerichtete Diapophyse. Ein Intercentrum zwischen Atlas und Epistropheus fehlt.

Die nun sich anreihenden übrigen Wirbel zeigen im Durchschnitt einheitlichen Bau. Sie sind, wie auf Bruchstücken ersichtlich ist, tief amphicoel.

Äußerlich glatt, ist der **Wirbelkörper** gegen die Mitte hin stark eingeschnürt und seine Unterseite trägt einen, namentlich in den Schwanzwirbeln, gut ausgeprägten Längskiel. Von schlankem Bau mit steil abfallenden Seiten legt sich der **obere Bogen** sattelförmig auf das Zentrum, er ist mit horizontalen mäßig großen Post- und Praezygapophysen versehen.

Der **Processus spinosus,** der sich nur an zwei Wirbeln, dem 8. und 9., erhalten hat, zeichnet sich durch nicht besonders kräftige Entwicklung aus, er ist sehr schmal und dünn, und besonders schlank, nach oben zu tritt bei zunehmender Verflachung eine Verbreiterung in sagittaler Richtung ein. Am vorderen der beiden erhalten gebliebenen Dornfortsätze findet sich jederseits in der Mitte des oberen Drittels eine knötchenartige Anschwellung.

Diapophysen dürften an allen Wirbeln ausgebildet gewesen sein, da sich deutliche Spuren von solchen noch am letzten, praesacralen Wirbel beobachten lassen. Sie sind als hervorspringende Leisten entwickelt, die direkt unterhalb der Praezygapophysen am oberen Bogen ansetzen und von da, nach vorne und außen gerichtet, schräg abwärts über den oberen Teil des Wirbelkörpers ziehen. Ihre Endigung liegt ungefähr in gleicher Höhe, wie die der Seitenteile der eingeklemmten Intercentra. Die größte Stärke haben die Diapophysen direkt bei ihrem Ansetzen unter den Zygapophysen, bei ihrem Verlauf nach abwärts werden sie aber zu ganz schwachen Leistchen. Infolgedessen ist auch meist nur der obere

Teil, der wie ein kräftiger Dorn hervorragt, erhalten geblieben, während die untere Hälfte nur vereinzelt bei ganz besonders günstigen Bedingungen unbeschädigt sich erhält.

Die kurz erwähnten **Intercentra** treten vom Epistropheus ab zwischen allen Wirbeln auf. Sie haben bei *Varanosaurus* eine außergewöhnlich kräftige Ausbildung erfahren. Die Mitte dieser keilförmigen Knochenelemente ist glatt und breit gerundet und kontrastiert damit lebhaft mit den in sagittaler Richtung sich anschließenden medianen Längskielen der eigentlichen Wirbelkörper; ihre Seiten, die äußerlich leicht gerunzelt sind, erstrecken sich weit hinauf zwischen die Wirbelcentra.

Die **Sacralwirbel** zeigen im wesentlichen denselben Bau wie die vorangehenden Rumpfwirbel, nur muß bemerkt werden, daß ähnlich wie bei *Labidosaurus hamatus* die Diapophysen ohne Naht mit den Rippen verbunden sind.

An den ebenso nach dem gleichen Schema entwickelten **Schwanzwirbeln** finden sich verschiedentlich Reste von Haemapophysen. Leider sind dieselben nicht vollständig genug, um mit absoluter Sicherheit darüber aussagen zu können — doch scheinen aller Wahrscheinlichkeit nach die Gabelknochen sich mit ihren Vorderrändern an die seitlichen, unteren Hinterränder des vorausgehenden Wirbelkörpers anzulegen und nicht von den Intercentren auszugehen. Beim Fossilationsprozeß wurden sie an das dem Wirbelkörper folgende Interzentrum angepreßt. Leider steht mir kein anderes Material zur Verfügung, um auf diese wichtige Frage näher eingehen zu können, zumal Baur (Americ. Naturalist. 1897, November, S. 975) behauptet, daß die unteren Bögen bei den Pelycosauriern mit den Intercentren in Zusammenhang ständen, was ja für ihn einen Hauptbeweis für seine Theorie bildet, daß die Intercentra der Pelycosaurier homolog den Hypocentra Gaudry (= Intercentra Cope) der Rhachitomen seien.

Rippen.

Rippen sind einige der vorderen Rumpfregion teilweise erhalten geblieben. Der einköpfige Rippenkopf ist, der leistenförmigen Diapophyse entsprechend, ziemlich langgestreckt. Unterhalb desselben ist die Rippe leicht eingeschnürt, an welche Einschnürung sich dann das eigentliche Corpus der Rippe anschließt, die gleichmäßig stark nach außen und hinten gerichtet verläuft.

Wie schon oben darauf hingewiesen, sind die beiden Sacralrippen fest mit den zugehörigen Diapophysen verschmolzen, es sind stämmige kurze Knochenelemente, die denen von *Labidosaurus* sehr gleichen. Die erste ist distal sehr verbreitert und scheint, wenn der Erhaltungszustand auch kein besonders günstiger ist, wie bei *Labidosaurus* schaufelähnlich verbreitert gewesen zu sein. Die Richtung dieser ersten Sacralrippe ist seitlich rückwärts, die darauffolgende zweite Sacralrippe ist seitlich vorwärts gestellt und legt sich mit ihrem distalen Ende unter den entsprechenden Teil der vorausgehenden.

Von den Schwanzrippen ist keine erhalten geblieben.

Schultergürtel.

Vom Kehlbrustapparat sind keine Reste vorhanden, auch mit dem Schultergürtel ist es sehr dürftig bestellt. Auf der linken Seite der Wirbelsäule liegt ein mehrfach gekitteter, unvollständiger Knochen, der noch im Zusammenhang mit dem proximalen Teile des linken Humerus steht. Eine Prä-

paration dieses Stückes war indessen gerade hier nicht möglich, da sich an dieser Stelle die spärlichen Reste von Hautbedeckungen finden.

Wir haben an diesem Knochen aller Wahrscheinlichkeit nach ein Analogon von *Labidosaurus* vor uns, nämlich die mit dem Coracoid zu einem einzigen Stücke verschmolzene Scapula. Eine Sutur zwischen beiden läßt sich bei dem schlechten Erhaltungszustand nicht feststellen, ebensowenig können aus demselben Grunde weitere Angaben bezüglich der Lage — das Stück ist auch verschoben — und der Gelenkung für den Humerus gemacht werden.

Klarer liegen die Verhältnisse bei dem

Becken,

wo von der rechten Hälfte das Acetabulum mit den zunächst angrenzenden Teilen von Ileum, Pubis und Ischium, von der linken Hälfte die vordere Partie des Acetabulum mit dem größeren Teile des Pubis vorliegen.

Diese Knochenreste sind von äußerst solidem Bau, Nähte sind nicht zu erkennen. Die Ähnlichkeit dieser Stücke mit den Becken von *Labidosaurus* und *Dimetrodon* bezw. *Embolophorus* ist auffallend.

Das **Acetabulum** ist langgestreckt bei stark hervorspringenden Kanten des Hinter- und Vorderrandes. Unterhalb des letzteren findet sich im **Pubis** die ovale noch von Matrix erfüllte Öffnung des Foramen obturatorium. Das Pubis ist weit nach vorne verlängert und besonders dadurch gekennzeichnet, daß sein seitlicher Vorderrand in der Mitte knieförmig aufwärts gebogen ist. Eine ähnliche Knickung tritt auch hinter dem Acetabulum ein und es scheint demnach bei unserer Gattung, ähnlich wie bei *Labidosaurus* und *Embolophorus* der Oberrand des Ischiums mit dem Hinterrand des Ileums ein liegendes W gebildet zu haben, was sich freilich bei dem mangelhaften Material nur als Vermutung aussprechen läßt.

Vorderextremität.

Das Material für die Vorderextremität besteht aus den beiden Oberarmen, die indessen nicht mehr ganz sind, sondern in je zwei getrennten Hälften, deren Bruchflächen nicht mehr aufeinander passen, vorliegen, und aus den proximalen Enden von Radius und Ulna jeder Seite.

Die proximale Hälfte des **Humerus** ist flach und verhältnismäßig schmal, die Gelenkfläche selbst sehr breit. Unterhalb derselben, auf der Außenseite der Ventralfläche, findet sich eine große Tuberculum-ähnliche Erhöhung. Da die proximale und distale Hälfte auf keiner Seite zueinander in Verbindung gebracht werden können, ist es leider unmöglich, über die gegenseitige Stellung beider Hälften Sicheres anzugeben, immerhin ist indessen wahrscheinlich, daß der Humerus ähnlich gebaut war wie der von *Labidosaurus*, daß nämlich der distale Teil um den proximalen gedreht war. Der distale Teil weist im Gegensatz zum proximalen starke Verbreiterung auf; die äußere Partie desselben ist verdickt, während die innere sehr flach in einem lappenförmigen Fortsatz ausläuft. Diese innere Fläche ist überdies durch ein deutliches Foramen entepicondyloideum charakterisiert. Zwei Gelenkflächen besitzt der Humerus distal, eine äußere, sattelförmige für den Radius und eine innere kleinere für die Ulna.

Die **Ulna** selbst, in dem erhaltenen proximalen Teil ziemlich kräftig, scheint im weiteren Verlauf aber schwächer zu werden; die nach vorne und oben gerichtete Gelenkfläche für den Humerus liegt

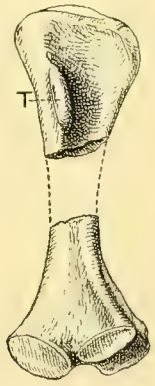
in einer tief ausgehöhlten Grube der Vorderseite, überragt vom stark verdickten und ansehnlichen Olecranon.

Der vorliegende Rest des **Radius** zeigt dessen proximale Hälfte mit der konkaven Gelenkfläche für den Humerus.

Hinterextremität.

Auf der linken Schädelhälfte angepreßt liegt der größte Teil der linken Hinterextremität, nämlich der proximale Femur, Tibia und Fibula, Astragulus und Calcaneus, von der distalen Reihe wahrscheinlich 1 sowie I und II der Metatarsalia, teilweise mit den Phalangen. Dies ganze noch im Zusammenhang stehende Stück ist dislociert, insoferne nämlich Femur mit Astragulus und Calcaneus ihre Hinteransicht präsentieren, da sie mit ihrer Vorderseite auf dem Schädel liegen, während die Metatarsalia um 180° caudalwärts gedreht ihre Vorderansicht bieten. Zu diesem wertvollen Exemplar ist auch der proximale Teil des Femur vorhanden, der allerdings, stark beschädigt, einen direkten Anschluß nicht bietet.

Von der rechten Hinterextremität liegt der Femur in zwei getrennten Stücken vor, gleichfalls ohne direkten Zusammenhang, ferner die proximalen Teile von Tibia und Fibula.



Textfigur 4. Rechter Femur von *Varanosaurus*, z. T. ergänzt. T = Trochanter. Verkleinert.

Vom **Femur** läßt sich dem Vorhergesagten zufolge kein vollständiges Bild geben, da jederseits das Bindeglied zwischen den proximalen und distalen Enden fehlt; immerhin aber deuten diese Reste doch darauf hin, daß er viel schlanker gebaut war als der Femur von *Labidosaurus hamatus* — im übrigen ist die Ähnlichkeit beider eine sehr große. An die Stelle eines eigentlichen Gelenkkopfes tritt die ganze proximale Endfläche des Femur, die oberflächlich rauh, bei allmählicher Verschmälerung schräg nach außen verläuft.

Die Vorderseite der proximalen Partie ist leicht konkav, am Innenrand unterhalb der Gelenkfläche erhebt sich senkrecht zum Knochen kammähnlich der bezeichnende Trochanter.

Ein tiefer, breiter Einschnitt zerlegt das distale Ende in zwei ungleiche Hälften, von denen jede Artikulationsflächen aufweist, die innere trägt deren eine, die nach vorwärts und abwärts gerichtet ist für die Tibia; die äußere besitzt deren zwei, eine mit ebensolcher Stellung für die Fibula und eine andere, die nach hinten und aufwärts zeigt, gleichfalls für die Tibia.

Das bereits im Femur angedeutete Streben nach schlankerer Form äußert sich in ungleich höherem Maße bei der Fibula und Tibia. Die letztere ist wie die **Tibia** von *Labidosaurus* nach vorne bogenähnlich gekrümmt, doch kommt diese Krümmung hier nicht so zur Geltung, wie dort. Das im Verhältnis zum Ganzen stark verbreiterte proximale Ende ist auf seiner Vorderseite leicht eingesenkt, welche Erscheinung dem Einschnitte auf der distalen Vorderseite des Femur entspricht. Diese Einsenkung markiert gleichzeitig an der Gelenkfläche der Tibia die Grenze zwischen einem äußeren und inneren Teil; der äußere Teil tritt mit der nach hinten und aufwärts gerichteten, der innere mit der nach vorn und abwärts zeigenden Artikulationsfläche des Femur in Verbindung. Distal ist die Tibia viel schwächer, die ziemlich ebene Gelenkfläche hat einen bohnenförmigen Umriß.

Die **Fibula** ist, wie gesagt, sehr schlank und sogar etwas länger als die Tibia (6,7 gegen 6,4 cm, das letzte Maß ist nicht völlig exakt, da die Tibia etwas gedrückt und ihre Grenze gegen den Femur nicht freigelegt ist). Dieser Eindruck der Schlankheit wird noch dadurch erhöht, daß der Knochen selbst ziemlich schwache Bauart besitzt. Die proximale Endfläche hat halbmondförmige Kontur, der distale Teil verbreitert sich zu einem flachen, schaufelähnlichen Gebilde, das in einer schmalen, langgestreckten Artikulationsfläche endet.

Astragalus und **Calcaneus** sind nur von ihrer hinteren, rückwärtigen Fläche sichtbar. Der fünfseitige Calcaneus ist, soweit er sich unter den gegebenen Verhältnissen beurteilen läßt, ziemlich flach; derselbe gelenkt mit der Fibula und seitlich mit dem Astragalus. Der letztere ist unregelmäßig begrenzt, im übrigen größer und offenbar auch kräftiger als der Calcaneus.

Von der distalen Reihe ist nur 1 vorhanden, welches sich von seiner Unterseite als kleiner, vierseitiger, kräftig gebauter Knochen repräsentiert.

Das Metatarsale von I ist nahezu völlig von Gestein entblößt. Auch dieses ist langgestreckt und schlank mit mäßig verbreiterter Gelenkfläche; die sich anschließende Phalange hat im Gegensatz hiezu einen mehr gedrungenen Bau.

Das Metatarsale von II ist durch die oben geschilderte Drehung der ganzen Extremität von Astragalus, 1 der distalen Reihe, und der Tibia, einen kleinen Teil seiner Unterseite ausgenommen, völlig verdeckt, dagegen liegen die sich daran anschließenden vier Phalangen völlig frei; es sind gedrungene Knochenelemente, die nach vorne entsprechend an Größe abnehmen mit breiten gegenseitigen Gelenkflächen, die letzte und vierte bildet eine kräftige, spitze Klaue.

Hautbedeckung.

An zwei Stellen des Skeletts finden sich deutliche Reste des früheren Hautpanzers speziell des **Bauchpanzers,** nämlich an der Unterseite zweier Wirbel fast direkt vor dem Becken und auf der Unterseite des proximalen Teiles vom linken Humerus.

So spärlich auch die vorhandenen Reste scheinen, so lassen sie doch deutlich erkennen, daß Bauchseite sowie Unterseite der Extremitäten unserer Gattung mit Hautverknöcherungen bedeckt waren, die speziell hier die Form langgestreckter, dünner Stäbchen angenommen haben.

Dieselben sind solid verknöchert und scheinen spitz auszulaufen; sie liegen dicht gedrängt parallel zu der Richtung des Humerus und in einem Winkel von ca. 45° zur Symmetrieebene. Angaben

über die Anordnung und Verbreitung dieser charakteristischen, stäbchenförmigen Hautverknöcherungen zu machen, ist infolge der so spärlichen Reste nicht möglich.

Maße.

Totallänge des Schädels in der Mittellinie		14,5 cm
Breite des Schädels über dem Foramen magnum		4,5 cm
Gegenseitige Entfernung der Augenlöcher		2,0 cm
„ „ „ Nasen „		1,0 cm
Länge der Augenlöcher		2,6 cm
Breite „ „	ca.	2,9 cm
Länge der Nasenlöcher		0,7 cm
Breite „ „		0,5 cm
Entfernung vom Hinterrand der Nasenlöcher zum Vorderrand der Augen		7,7 cm
Höhe des Schädels (Unterkiefer mitgemessen) über dem Foramen magnum		4,7 cm

Aus dem Vorhergehenden resultiert folgende Diagnose der Gattung

Varanosaurus.

Schädel langgestreckt, spitz dreieckig. Augenhöhlen groß, fast kreisrund auf den steil abfallenden Seiten an der hinteren Schädelhälfte. Nasenlöcher seitlich, groß, oberhalb der überhängenden Schnauze. Foramen parietale vorhanden. Ein Paar ansehnlicher Schläfenöffnungen seitlich rückwärts von den Augenhöhlen, von diesen nur durch eine schmale Knochenbrücke getrennt. Leichte Skulptur durch feine Leistchen und Grübchen auf der Mitte des Schädeldaches. Die hinter dem Foramen parietale liegende Partie des Schädeldaches steil abgesetzt.

Basisphenoid mit kielähnlichen, seitlichen Fortsätzen. Gaumengruben klein, von den Pterygoidea umschlossen, die kleine Herde von Körnchenzähnchen tragen. Columella kräftig.

Zähne klein, spitzkonisch mit großer Pulpa, durchschnittlich von gleicher Größe, nur im vordersten Viertel auf dem hier wulstartig erhöhten Maxillare jederseits zwei größere. Zahl der ganzen Reihe 54 (Mx + PMx).

Epistropheus. Wirbelkörper eingeschnürt mit großem Dornfortsatz, horizontal gestellten Potszygapophysen und kräftiger Diapophyse.

Wirbel tief amphicoel, glatt, gegen die Mitte eingeschnürt. Unterseite mit deutlichem Längskiel. Obere Bogen sattelähnlich mit horizontalen, mäßig großen Prae- und Postzygapophysen. Dornfortsätze schmal, dünn und schlank. Diapophysen vermutlich an allen praesacralen Wirbeln als hervorspringende Leistchen entwickelt.

Intercentra zwischen allen Wirbeln mit Ausnahme von Atlas und Epistropheus.

Haemapophysen an den Schwanzwirbeln.

Rippen einköpfig, nach außen und hinten gerichtet. Sacralrippen mit den zugehörigen Diapophysen verschmolzen, kurz und gedrungen.

Scapula mit Coracoid vereinigt.

Becken aus Ileum, Ischium und Pubis verschmolzen. Foramen obturatorium im Pubis.

Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Ulna mit kräftigem Olecranon.

Femur mit wohl entwickeltem Trochanter. Tibia und Fibula schlank. Astragalus, Calcaneus kräftig. Metatarsalia länglich. Phalangen kurz. Endphalangen als Klauen ausgebildet.

Auf Bauchseite und Unterseite der Extremitäten Hautverknöcherung in Gestalt langgestreckter, dünner Stäbchen.

Systematische Stellung und Vergleiche.

Aus der vorhergenden Beschreibung ist unschwer zu ersehen, daß *Varanosaurus* alle Merkmale eines echten Theromorphen besitzt:

Amphicoele Wirbel, ein aus 2 Wirbeln bestehendes Sacrum, Intercentra zwischen den einzelnen Wirbeln, ein Foramen parietale, ein Paar seitlicher Schläfenlöcher, Humerus mit Foramen entepicondyloideum, Verschmelzung von Scapula und Coracoid, sowie von Ileum, Ischium und Pubis.

Die Unterordnung der Cotylosaurier kann zur Aufnahme des neuen Genus nicht in Betracht kommen, da bei dieser bekanntlich die Schläfenlöcher vollständig durch eine Knochenbrücke überwölbt sind. Auch die *Anomodontia* und *Placodontia* sind auf Grund ihrer eigenen, verschiedenartigen Bezahnung nicht heranzuziehen. Dagegen vereinigt die Familie *Clepsydropidae* von den Pelycosauriern *(Theriodontia)* alle jene Merkmale in sich, die unsere Gattung gleichfalls auszeichnen.

Varanosaurus besitzt wie diese seitliche große Schläfenlöcher, zahlreiche, zugespitzte Kieferzähne mit den charakteristischen Eckzähnen und getrennte, weit vorn liegende Nasenlöcher. Das Pterygoid ist gleichfalls mit kleinen Körnchenzähnen besetzt.

Freilich sind die Dornfortsätze nicht so abnorm gestaltet wie die von *Dimetrodon*, *Naosaurus*, *Embolophorus*, die ja der ganzen Familie ein gewisses eigentümliches Gepräge verleihen, allein wenn wir die von Cope zu dieser Gruppe noch gestellten Genera durchmustern, so finden wir, daß *Clepsydrops*[1] bereits mit viel kleineren Dornfortsätzen — im Vergleiche zu jenen von *Dimetrodon* und *Naosaurus* — ausgestattet ist: Aus diesen Umständen können wir ersehen, daß diese Familie auch Vertreter mit kleineren Dornfortsätzen hatte. Was die anderen von Cope den *Clepsydropidae* zugeteilten Genera, nämlich *Lysorophus*, *Archaeobelus* und *Theropleura*[2] betrifft, so gehört die erste Gattung, wie wir aus dieser Abhandlung entnehmen können, überhaupt nicht hieher; *Archaeobelus* ist auf „a toothlike process attached to a solid base by anchylosis in the manner of the teeth of fishes" begründet; daß diese spärlichen Angaben nicht zu weiteren Vergleichen dienen können, liegt auf der Hand.

Bei *Theropleura*, von welcher übrigens vier Arten existieren (*Th. retroversa* Cope. Proc. Americ. Philos. 1878, S. 519; 1880, S. 40; *Th. uniformis* Cope, ibid. 1878, S. 519; 1880, S. 40; *Th. triangulata* Cope, ibid. 1878, S. 540; *Th. obtusidens* Cope, ibid. 1880, S. 41) ist der obere Bogen von dem eigent-

[1] Vergl. Cope: *Clepsydrops leptocephalus.* Proc. Americ. Philos. Soc. 1884. p. 32. The bases of the neural spines are compressed; they were probably not elongate as in Dimetrodon, though they are unfortunately broken off, except that of the third cervicordodorsal vertebra. Here the spine is short and truncate above and rather wide anteroposteriorly.

[2] Über *Archaeobelus* und *Theropleura* siehe Cope: Proc. Americ. Philos. Soc. 1877. S. 192 *(Archaeobelus)* und 1878. S. 518; 1880. S. 40 *(Theropleura).*

lichen Wirbelzentrum getrennt; der Neuraldorn erreicht die Größe wie bei *Dimetrodon*, Intercentra finden sich nicht zwischen den Wirbeln, die Rippen sind zweiköpfig. Demnach dürfte nach allem, was über die Theromorphen gesagt ist, die Stellung von *Theropleura* zu denselben eine sehr fragliche sein und es ist daher auch nicht angänglich, die Gattung zum Vergleiche heranzuziehen.

Als Familie neben den *Clepsydropidae* hat Cope noch die *Edaphosauridae* unter die *Theromorpha* gestellt, welche er nach dem in den Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, S. 448 als neu beschriebenen Genus *Edaphosaurus* benannte. Als Hauptunterschied von den *Clepsydropidae* macht er die verschiedene Bezahnung geltend, insoferne die in ihrer rückwärtigen Hälfte verbreiterten Unterkiefer von *Edaphosaurus*[1] neben der eigentlichen Kieferzahnreihe weitere zahlreiche, dichtstehende Zähne trügen. In seinem späteren Systematic Catalogue (Transactions Americ. Philos. Soc. Vol. XVI, 1886, S. 287) nimmt Cope indessen keine Rücksicht mehr auf seine früher gemachte Einteilung und stellt *Edaphosaurus* wiederum zu den *Clepsydropidae*, doch halte ich es für dringend notwendig, wenn die Bezahnung nach der Abbildung Cope's so fundamental verschieden ist, die von Cope früher aufgestellte Familie auch fernerhin beizubehalten.

Die Angehörigen der anderen Familie der *Theriodontia*, die *Galesauridae* aus Südafrika, sind nur ungenügend bekannt, namentlich ist es mit den Wirbeln und Extremitätenknochen schlecht bestellt. Erst Seeley[2] verdanken wir durch *Cynognathus* genauere Kenntnis von den übrigen Teilen des Skeletts bei den *Galesauridae*. Speziell diese Gattung ist eine große, anscheinend sehr plumpe Form mit einem Schädel, der in seinen Umrissen eher an *Labidosaurus* erinnert als an unseren *Varanosaurus* mit seinem schlanken, spitzen Kopfe. Auch *Galesaurus* ist trotz seiner relativ kleineren Gestalt ein viel schwerfälligerer, breiter Typus.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Pelycosaurier zu den anderen Unterordnungen der Theromorphen fanden schon früher bei der Besprechung des Cotylosauriers *Labidosaurus* eingehende Berücksichtigung.

Jedenfalls geht aber aus dem Gesagten hervor, daß wir in der neuen Gattung *Varanosaurus acutirostris* wohl den am meisten schlanken und gestreckten Vertreter aller bisher bekannten Theromorphen erblicken müssen, welcher gerade durch diese Eigenschaft sehr an gewisse Rhynchocephalen speziell an *Proterosaurus* erinnert.

Seymouria Baylorensis nov. gen. nov. spec.

Taf. XIII, Fig. 1—3.

Dieses neue Genus wird durch zwei an der Schnauzengegend nicht vollständig erhaltene Schädel repräsentiert, von denen der eine im Besitz des Brustgürtels und einer Anzahl von Wirbeln ist; dieselben stammen beide vom W. Coffee Creek, unweit Seymour, Baylor Co.

---

[1] Über *Edaphosaurus* siehe Cope: Proc. Americ. Philos. Soc. 1882. S. 448—49 *E. pagonius*, ferner ibid. 1884. S. 37. *E. microdus* und Americ. Philos. Transact. New Series, 17, 1893. S. 15. Taf. II, Fig. 5. *E. microdus* ist einer späteren Mitteilung zufolge nichts anderes wie *Naosaurus claviger*. Transact. Americ. Philos. Soc. Vol. XVI. 1886. S. 295.

[2] Seeley: Researches on the Structure etc. Part. IX. On the Skeleton in new Cynodontia from the Karroo Rocks. Philos. Trans. of the Royal. Soc. Vol. 186. 1895. p. 95 ff.

Der Schädel.

Der Schädel von *Seymouria Baylorensis* hat — trotz der beschädigten Schnauzenspitze kann man sich doch im allgemeinen ein Bild der Konturen geben — den Umriß eines Dreiecks, dessen mäßig nach vorn geschwungene Basis durch die beiden Ohrenschlitze unterbrochen wird. Die mediane Partie des Schädeldaches zeigt — die schmale, halbmondförmige, nach rückwärts geneigte Zone der Supraoccipitalia und Epiotica ausgenommen — nur eine ganz sanfte Senkung zum Schnauzenrand, dagegen fallen die beiden Seiten schräg geneigt nach abwärts. Auf diesen schräg gestellten Seiten, mehr in der hinteren als in der vorderen Schädelhälfte gelegen, befinden sich die rundlichen, großen **Augenöffnungen.** Die **Nasenlöcher** sind an keinem der zwei Stücke mehr zu erkennen.

Schleimkanäle lassen sich nicht nachweisen. Ein scharf umgrenztes **Foramen parietale** findet sich an beiden Schädeln.

Die **Skulptur** zeigt nur einer derselben, auf dem zweiten ist dieselbe zum größten Teile abgewittert. Von dem breiten Verknöcherungszentrum eines jeden Knochens verlaufen flache, wellige Erhöhungen strahlenförmig nach den Seiten, die einesteils selbst miteinander verbunden sind, andernteils an den Grenzen in die ebenso beschaffenen Erhebungen der angrenzenden Knochen übergehen.

Der Verlauf der Nähte läßt sich im allgemeinen sehr gut verfolgen. **Supraoccipitalia** und **Epiotica** bilden, wie schon gesagt, ein schmales halbmondförmiges Stück, das von der vorderen Schädelpartie deutlich abgesetzt nach rückwärts abfällt. Nach vorne schließen sich die sehr großen, in die Breite gezogenen **Parietalia** an, denen weiter die langgestreckten Frontalia folgen. Die **Nasalia** sind nur teilweise erhalten geblieben. Die Begrenzung der Augenhöhlen geschieht seitlich von oben durch **Postfrontale** und **Præfrontale,** von rückwärts durch **Postorbitale,** seitlich von unten durch **Jugale** und **Lacrimale,** dessen Grenzen sich indessen nicht mehr feststellen lassen.

An der Umrahmung der für diese Art charakteristischen Ohrenschlitze beteiligen sich neben dem **Epioticum** auch **Squamosum, Supratemporale** und **Quadratojugale.** Die gegenseitigen Grenzen der letztgenannten Knochen lassen sich jedoch nicht verfolgen.

Auch ein **Intertemporale,** das von Postfrontale, Postorbitale, Parietale, Squamosum, Supratemporale eingeschlossen wird, ist deutlich zu erkennen.

Direkt unterhalb der Mitte der Augenhöhlen beginnt das **Maxillare,** dessen größter Zahn, soweit die unvollständige Zahnreihe überhaupt der Beobachtung zusteht, ziemlich weit vorne seine Stellung hat.

Schädelunterseite.

Die Beschaffenheit der Schädelunterseite in ihren rückwärtigen und mittleren Teilen ist an beiden Schädeln gut zu erkennen; dieselbe zeigt im allgemeinen jenes Bild, das wir bei *Labidosaurus* bereits gesehen haben.

Das **Basioccipitale,** ein verhältnismäßig nur sehr wenig Flächenraum beanspruchender Knochen, trägt einen wohl ausgebildeten, leicht konkaven Condylus.

Dem Basioccipitale schließt sich das **Basisphenoid** an, dessen seitliche Fortsätze zu ansehnlichen kielartigen Erhebungen entwickelt sind; nach vorne zieht es sich als zugespitztes, dolchförmigs **Praesphenoid** in die von den Pterygoideen gebildete, klaffende Spalte hinein.

Der vordere Flügel des **Pterygoids** ist anfänglich leicht eingebuchtet, wodurch eben diese Spalte für das Praesphenoid entsteht, um jedoch bald in der Medianlinie mit dem entsprechenden Flügel der Gegenseite zusammenzufließen. Die Erstreckung der so vereinigten Pterygoidea nach vorne ist eine sehr beträchtliche, doch erlaubt der mangelhafte Erhaltungszustand in dieser Beziehung keine sicheren Schlüsse.

Der an die **Gaumenschläfengruben** grenzende Teil des vorderen Flügels zeigt nicht jene kräftige Ausbildung, wie wir sie von *Pariotichus aguti* z. B. kennen, immerhin kann man von einer leichten Anschwellung des Knochens an dieser Stelle sprechen.

Der hintere Flügel des Pterygoids steigt schräg nach rückwärts in die Gegend des Quadratums, wobei ihm einerseits die rückwärtige Begrenzung der Gaumenschläfengruben, anderseits als Element, das an der Bildung der Ohrenschlitze teilnimmt, auch der Abschluß des Schädels nach hinten zufällt.

An der von dem vorderen Flügel der Pterygoidea gebildeten Spalte sowohl wie an der Anschwellung der Gaumenschläfengruben sind Spuren kleiner Zähnchen zu beobachten, ihre Zahl läßt sich aber infolge ungünstiger Erhaltung nicht konstatieren.

Eben dieser Grund gestattet gleichfalls keine weiteren Schlüsse über Palatin und Vomer.

Das Hinterhaupt.

An der Begrenzung des Foramen magnum beteiligen sich v i e r K n o c h e n e l e m e n t e.

Über dem (1.) Occipitale laterale erheben sich jederseits (2. und 3.) die inneren Äste der Occipitalia lateralia, um bei starker Verbreiterung oben sich mit den (4.) Supraoccipitalia zu vereinigen; die äußeren Äste der Occipitalia lateralia biegen zuerst aus- und dann aufwärts zum Epioticum, wobei zwischen den beiden Ästen einerseits und dem Epioticum andrerseits eine Fontanelle offen bleibt. Oberhalb des Foramen sind die Begrenzungslinien der inneren Äste nicht so ganz klar, es scheint fast als ob die inneren Äste zwischen sich, dem Supraoccipitale und dem Foramen magnum auch noch eine Fontanelle einschlößen.

Unterkiefer und Bezahnung.

An den beiden Stücken sind die Unterkiefer fest an die Schädeloberseiten gepreßt. Die Skulptur, die an einzelnen Stellen erhalten ist, ist eine maschenförmige, hervorgerufen durch jene charakteristischen ineinander übergehenden, leistenartigen Erhöhungen. Über die Zahl und Anordnung der Zähne können aus den eben genannten Gründen keine Beobachtungen angestellt werden.

Schädelmaße.

Breite des Schädels am Hinterrand		10,5 cm
Totallänge in der Mittellinie (soweit erhalten)		10,2 cm
Entfernung der Augenhöhlen vom Schädelhinterrand (Ohrenschlitze)		1,8 cm
Gegenseitige Entfernung der Augenhöhlen		3,1 cm
Länge	„ „	ca. 2,7 cm
Breite	„ „	ca. 2,6 cm

Kehlbrustpanzer und Wirbelsäule.

Im Zusammenhang mit einem der Schädel wurde auch der Kehlbrustpanzer und einige Wirbel gefunden.

Das **Episternum** (Interclavicula, Entosternum) ist ein kräftiger Knochen; er besteht aus einer rhomboidalen Platte, die nach rückwärts in einen langen, stielförmigen Fortsatz ausgezogen ist. Die eigentliche Platte ist von Rauhigkeiten bedeckt, die von dem in der Mitte befindlichen Ossificationszentrum nach den Seiten ausstrahlen, während der stielförmige Fortsatz keinerlei Skulptur zu besitzen scheint. Der vordere Teil der rhomboidalen Platte wird beiderseits von den beiden lateralen Teilen des Kehlbrustpanzers überlagert.

Diese **seitlichen Knochen** sind von flügelförmiger Gestalt, die in dem rückwärtigen Teile des Außenrandes in einem stumpfen Winkel nach oben und hinten zu spachtelähnlichen Fortsätzen umbiegen, so daß auf diese Weise auch die Seiten des Tieres bedeckt werden. Die beiden ventralen, flügelartigen Verbreiterungen dieser Knochen, die in der Medianlinie sich nicht gegenseitig berühren, sind gleichfalls rauh; der Ossificationspunkt für diese Ornamentierung liegt am Außenrand an der Stelle, wo der Knochen umbiegt und wo er gleichzeitig seine größte Stärke besitzt.

Obwohl die beiden spachtelähnlichen Fortsätze unter der Praeparation etwas gelitten haben, so kann man doch mit Sicherheit behaupten, daß dieselben keinerlei Skulptur besessen haben.

Ein Cleithrum läßt sich nicht nachweisen. Die Reste vom Schultergürtel sind zu schlecht, um darauf näher einzugehen.

Auf der Oberseite des betreffenden Stückes sind neben den zwei oder drei beschädigten und undeutlichen ersten Wirbeln die oberen Bogen von vier weiteren bloßgelegt worden, der erste derselben trägt noch einen deutlich erkennbaren, kurzen Processus spinosus, bei den folgenden ist derselbe abgebrochen. Die sattelförmigen, oberen Bogen selbst sind transversal bedeutend breiter als sagittal, ihre Prae- und Postzygapophysen sind horizontal gestellt.

Im Zusammenhang mit den Wirbeln sind auf der rechten Seite vier Rippen sichtbar, von denen die erste dem letzten der Wirbel angehört, dessen oberer Bogen nicht mehr gut erkennbar ist. Auf der linken Seite liegen isoliert zwei Knochen, die vielleicht gleichfalls Rippen sind — nach den vorderen derselben zu schließen — wären die Rippen von *Seymouria* vermutlich dann zweiköpfig gewesen. Die auf der rechten Seite befindlichen Rippen, die nur distal einigermaßen deutlich erkennbar sind, nehmen caudalwärts sehr rasch an Größe zu, wobei sich ihre distalen Enden zu schaufelähnlichen Gebilden verbreitern, die mit den seitlichen Platten des Kehlbrustapparates nahezu parallele Lage haben.

Systematische Stellung.

Nach den vorausgehenden Auseinandersetzungen über *Labidosaurus hamatus* kann kein Zweifel mehr bestehen, daß *Seymouria* ein Cotylosaurier ist und auch zu der gleichen Familie, nämlich zu den *Pareiasauridae*, gehört. *Seymouria* selbst dürfte der nächste Verwandte von *Labidosaurus* sein, auf die Unterschiede wurde schon bei der Besprechung dieser Gattung hingewiesen.

Über das Genus Pariotichus Cope.

Taf. XII, Fig. 13—28.

Cope gibt in den Proc. of the Americ. Philos. Soc. 1895 (The Reptilian Order Cotylosauria S. 436 ff.) eine Zusammenfassung der von ihm im Laufe seiner verschiedenen Publikationen aufgestellten Arten der Gattung *Pariotichus* (syn: *Ectocynodon*), die ich der Übersicht halber hier in Kürze nochmal zitieren will. Auf Grund der im darauffolgenden Jahre in den gleichen Abhandlungen erschienen: „Second contribution to the history of the Cotylosauria" ist *Pariotichus hamatus*, der von Cope als Vertreter der neuen Gattung *Labidosaurus* aufgefaßt wird, aus dieser Liste zu entfernen, dafür tritt eine neue Form hinzu, nämlich *Pariotichus aduncus*.

Wir haben demnach also:[1]

I. The long maxillary tooth below the anterior border of the orbit. Head short, wide; orbit small, half interorbital width; length of skull about 25 mm:

Pariotichus brachyops Cope.

Proc. Americ. Philos. Soc. 1878. S. 508.

II. The long maxillary tooth nearer the nostril than the orbit.

a) Sculpture reticulate.

Interorbital and parietal sculpture reticulate, interorbital width 20 mm; interior jaw teeth with round crowns:

Pariotichus incisivus Cope.

Transactions Americ. Philos. Soc. 1886. S. 290. Pl. II, Fig. 4, 5.

b) Sculpture more or less in longitudinal ridges. Interorbital sculpture in longitudinal ridges, interorbital width 9 mm; equal orbit; maxillary tusk abruptly longer:

Pariotichus ordinatus Cope.

Proc. Americ. Philos Soc. 1878. S. 509.

Cranial sculpture in longitudinal ridges, orbit about equal interorbital width, skull equilateral, straight posteriorly, length 72 mm. Inner jaw teeth compressed:

Pariotichus isolomus Cope.

Proc. Americ. Philos. Soc. 1895. S. 446.

Cranial sculpture partly reticulate, especially medially; orbit about equal interorbital width; width of skull three-quarters length; outline emarginate posteriorly, length 80 mm:

Pariotichus aguti Cope.

Proc. Americ. Philos. Soc. 1895. S. 447. T. VII.

---

[1] Cope beschrieb früher eine Form *Pariotichus megalops* (Proc. Americ. Philos. Soc. 1883. Vol. XX. S. 630 und Transactions Americ. Philos. Soc. 1892. S. 25. T. I, Fig. 3), den er jedoch später (Proc. etc. 1895. S. 442) als Repräsentanten einer neuen Gattung *Isodectes* betrachtet.

Zu diesem käme noch:

Pariotichus aduncus Cope.

Proc. Americ. Philos. Soc. 1896. S. 135,

welcher, um mich der Ausdrücke von Case zu bedienen (A Redescription of Pariotichus incisivus Cope, Zoological Bull. Vol. II, Nro. 5, p. 231 ff.): „characterized by the strong decurvature of the anterior end of the muzzle an the gradation in the size of the maxillary teeth instead of the single abruptly large one."

Von all diesen Arten existieren bei Cope bloß von *Pariotichus incisivus* und *Pariotichus aguti* Abbildungen und zwar bei dem ersteren vom Schädel, während bei letzterer Art auch Teile des Schultergürtels und einige Wirbel — diese aber sehr undeutlich — zur Darstellung gelangen.

Unter dem Material der letzten Aufsammlung finden sich nun zwei Schädel mit Unterkiefern, die sicherlich in die Nähe von *P. isolomus* oder *P. aguti* gehören. Ihr Erhaltungszustand ist kein besonders guter, zumal der größere von beiden durch seitlichen Druck und durch Beschädigung der Schnauzenspitze derart stark gelitten hat, daß man glauben kann, in den zwei Exemplaren Vertreter von verschiedenen Arten vor sich zu haben; bei genauer Betrachtung indessen wird man sich leicht durch die gemeinschaftlichen Merkmale derselben von dem Gegenteile überzeugen können.

Zuerst war ich der Meinung, die betreffenden Stücke gehörten zu *Pariotichus aguti* Cope, allein verschiedene Gründe veranlaßten mich, dieselben von dieser Spezies zu entfernen und in die Nähe von *Pariotichus isolomus*, von welchem leider keine Abbildung existiert, zu stellen. Es ist dies in erster Linie der mehr gleichseitige Umriß, welcher durch den geraden Schädelhinterrand erzeugt wird, während sich bei *P. aguti* nach der Abbildung von den Augen nach vorne eine deutliche Verjüngung bemerkbar macht, ferner besitzt letztere Form verhältnismäßig kleinere Augenlöcher und größere Nasenöffnungen, überdies ist der Verlauf der Nähte, soweit sich solche beobachten lassen, bei unserem Stücke ein anderer als bei den Figuren Cope's.

Ich stelle deshalb — mit Vorbehalt unsere Stücke zu

Pariotichus ? isolomus Cope.

Der Schädel.

Der kleinere Schädel, der weniger unter dem äußeren Einflusse zu leiden hatte, besitzt einen länglich dreieckigen Umriß.

Während das Schädeldach auf der Oberseite median, sehr flach nach vorne verläuft und nur in der stark überhängenden Schnauzenpartie sich eine stärkere Neigung bemerkbar macht, ist der seitliche Abfall, der nahezu unvermittelt auftritt, beinahe senkrecht.

Auf der Mitte dieses Abfalles liegen die unverhältnismäßig großen, rundlichen **Augenhöhlen** und ganz vorne auf der überhängenden Schnauze die ovalen, rundlichen **Nasenöffnungen.**

Wie Cope bereits anführt, lassen sich nirgends Schleimkanäle beobachten, dagegen besitzen beide Exemplare ein wohl begrenztes, großes **Foramen parietale.**

Die **Skulptur** zeigen am besten die Frontalia und die rückwärts von denselben gelegenen Knochen, während die vor ihnen befindliche Schädelpartie infolge Druck und teilweise auch infolge von

zu starker Inkrustation, ungünstigen Erhaltungszustand aufweist. Dieselbe besteht aus feinen Erhöhungen, die in longitudinaler Richtung in leichten Wellenlinien über die Oberfläche verlaufen, sie sind gegenseitig durch ebenso beschaffene querstreichende Wülstchen verbunden, so daß ein im allgemeinen ziemlich regelmäßiges Maschenwerk zustande kommt.

Auf beiden Schädeln läßt sich der Verlauf der Nähte, soweit sie nicht durch äußere Einflüsse undeutlich gemacht wurden, sehr gut beobachten.

Supraoccipitale und Temporale dürften jedenfalls analog *Pariotichus aguti* auch hier vorhanden sein, indessen konnte ich nirgends eine Aufschluß gebende Sutur konstatieren.

Besser steht es mit dem durch das Foramen charakterisierte **Parietale,** dessen vordere Begrenzung durch die deutlich erkennbaren rückwärtigen Nähte von Frontale, Postfrontale und Postorbitale gegeben ist.

Das schmale, langgestreckte **Frontale** nimmt nur auf sehr kurze Strecke an der Begrenzung der Augenhöhlen teil, nach rückwärts wird es hiebei durch das Postfrontale abgelöst, das mit dem **Postorbitale** die rückwärtige Umrahmung bewirkt, nach vorwärts tritt an seine Stelle das **Praefrontale.**

Die untere Grenze des Postorbitale wird durch das **Jugale** gebildet, das mit dem nach vorne sich anschließenden **? Lacrymale** die Augenöffnung von unten einschließt. Die Begrenzung derselben von vorne erfolgte durch das Präefrontale, vielleicht auch durch das ? Lacrymale. Die rückwärts vom Postfrontale und Postorbitale gelegenen Knochenelemente, **Supratemporale** und **Squamosum** sind in ihrem gegenseitigen Lagebeziehungen nicht völlig klar zu erkennen; dasselbe gilt auch von den an der Schnauze liegenden Knochenstücken.

Der Beginn des sich unterhalb des Jugale hinziehenden **Maxillare** ist ungefähr unter der Mitte des Augenrandes zu suchen.

Schädelunterseite.

An beiden Schädelchen glückte es, die Unterseiten freizulegen, indessen sind bei der Praeparation infolge des ungünstigen Materials, namentlich bei dem seitlich gepreßten Stücke, ziemlich viele Details verloren gegangen; überdies verdecken die aufliegenden, etwas nach einwärts gepreßten Unterkiefer die vorderen Teile der Unterseite.

Immerhin zeigen die bloßgelegten Teile im großen und ganzen alle jene generischen Merkmale, wie sie bereits auf der Abbildung von *Pariotichus aguti* bei Cope zur Darstellung gelangen.

Demnach haben wir also ein dreiteiliges **Pterygoid,** dessen vorderer Ast als breite, zähnchentragende Platte — einzelne der Körnchenzähne sind bei unserem Stücke trotz des schlechten Erhaltungszustandes noch zu erkennen — ausgebildet ist, die in ihrem vorderen Teile in der Mittellinie mit dem entsprechenden Stücke der Gegenseite zusammenstößt, während sie nach rückwärts auseinanderklafft, wodurch eine Höhlung entsteht, in welcher bei gut erhaltenen Exemplaren noch das Praesphenoid sichtbar sein dürfte.

Auch der hintere Flügel des Pterygoids ist als breite Platte entwickelt, die schräg gestellt nach rückwärts zum Quadratum steigt.

Der dritte Fortsatz (Ectopterygoid) ist eigentlich nur eine Verdickung der hinteren Kante des vorderen Fortsatzes, aber diese ist derartig beschaffen, daß man wohl von einem eigenen Fortsatz sprechen

kann. Derselbe fällt steil mit scharfer Kante nach rückwärts ab, während er sich nach vorne nur allmählich herabzieht. Auch er ist nach den Abbildungen von Cope mit Zähnchen besetzt, die aber an den mir zu Gebot stehenden Exemplaren bei der Präparation verloren gegangen sind.

Die vorderen Teile der Schädelunterseite sind bei meinem Material nicht dazu angetan, weitere Schlüsse daran zu knüpfen; das Gleiche gilt auch vom Occipitale basilare und von Basisphenoid, bei dem letzteren kann man indessen die eigentümliche Vertiefung in der Mitte und die dieselbe begrenzenden, seitlichen Kiele doch noch beobachten.

Bezahnung.

Wie schon gesagt, ist der Unterkiefer fest mit dem Oberkiefer verbunden, so daß man nur die gegen vorne am Schnauzenrand sich einstellenden größeren Zähne und an einer absichtlich angeschliffenen Stelle die zwei bezw. drei Zahnreihen auf dem Maxillare beobachten kann.

Der Unterkiefer dürfte neben Articulare, Angulare und Dentale noch ein Supraangulare besessen haben, doch ist der Erhaltungszustand nicht gut genug, um es mit Sicherheit nachweisen zu können.

Schädelmaße.

Genommen von kleinen Exemplaren in cm.

Totallänge des Schädels in der Mittellinie	4,5
Breite des Schädels am Hinterrand	2,7
Entfernung vom Hinterrand der Nasenlöcher zum Vorderrand der Augenhöhlen	1,0
Gegenseitige Entfernung der Nasenlöcher	0,35
Entfernung der Augenlöcher vom Schädelhinterrand	1,6
Gegenseitige Entfernung der Augenlöcher	0,85
Länge der Augenlöcher	1,45
Breite „ „	1,25

Anhang.

Die Wirbel von *Pariotichus* erwähnt Cope nur ganz kurz bei der generischen Besprechung, wo er sagt, daß an einem Stück von *P. aguti* 7 Wirbel sich fänden, von denen indessen nur die letzten drei, zwischen denen er schmale Zwischenräume für die Intercentra beobachtet, entblößt seien.

Unter dem isoliert aufgefundenen Material ist nun eine Menge von kleinen Wirbeln, die aller Wahrscheinlichkeit zu *Pariotichus* gehören dürften, dieselben sollen nun noch kurz beschrieben werden.

Zunächst sei ein zusammenhängendes Stück angeführt, das den Atlas in seinem unteren Teil, den Epistropheus, das erste Interzentrum und den ersten Wirbel in sich schließt. Die Verhältnisse ähneln, wie aus der Figur ersichtlich ist, denen von *Labidosaurus* ungemein. Der untere Teil des Atlas ist ein noch von der Chorda durchbohrter Knochenring mit einem sehr kräftigen, hypapophysialen Kiel und jederseits mit einer nach rückwärts gerichteten, dornartigen Diapophyse ausgestattet. Zwischen ihm und dem mit einem kräftigen Dornfortsatz versehenen Epistropheus fehlt ein Interzentrum, das sich aber

zwischen diesem und dem darauffolgenden Wirbel als kleines, halbmondförmiges Knochenstück einschiebt. Auch der Epistropheus ist noch im Besitze einer stattlichen Hypapophyse.

Im übrigen ist — was sich aus dem weiteren isolierten Material schließen läßt — der tief amphicoele Wirbel bei einer glatten Oberfläche in der Mitte stark eingeschnürt. Seine Basis ist etwas schmäler als der mit dem oberen Bogen verknüpfte Teil, welche Verjüngung nach unten sich auf das Vorhandensein von zwischen je zwei Wirbeln auftretenden, kleinen, halbmondförmigen Interzentren zurückführen läßt. Der obere Bogen ist breit, kräftig mit hervorspringenden, horizontal gestellten Prae- und Postzygapophysen; er trägt einen kleinen, kurzen Dornfortsatz, der auf seiner allmählich ansteigenden Vorderseite breit gerundet ist, während seine Rückseite in der Mitte zugeschärft, zwischen zwei rinnenförmigen Vertiefungen liegend, senkrecht abfällt. Unterhalb der Spitze der Neuraldornen finden sich bei einigen Exemplaren knötchenartige Anschwellungen; an seiner rückwärtigen Basis liegt eine dreieckige, kleine Ligamentgrube. Die in der oberen, vorderen Wirbelhälfte befindlichen Diapophysen sind als leistenförmige Erhebungen nach vorne und abwärts gerichtet.

Cope hat sich eingehend über die Bezahnung geäußert, so daß die mir nur in verschiedenen Fragmenten vorliegenden Unterkieferreste keine weitere Veranlassung zur Besprechung gaben. Sie alle zeigen, den Verhältnissen auf dem Oberkiefer entsprechend neben der Zahnreihe auf dem Dentale, zwei bis drei Reihen nach der Meinung Cope's auf dem Spleniale befindlicher, seitlich gepreßter Zähne.

Unter dem isolierten Material finden sich neben den oben beschriebenen Wirbeln auch die Fragmente einiger Extremitäten, die wohl zu *Pariotichus* oder einem nahestehenden Genus gehören.

Es sind dies die zwei distalen Enden eines rechten und linken, und das proximale Ende eines rechten Humerus, sowie das proximale Stück eines rechten Femur, die sämtliche typische Theromorphenmerkmale besitzen.

Das proximale Ende des Humerus ist ziemlich kräftig, die Außenseite seiner Ventralfläche trägt ein starkes Tuberculum. Flach und verbreitert ist der distale Teil und mit einem deutlichen Foramen entepicondyloideum ausgezeichnet. Zwei Gelenkflächen treten auf, eine äußere, sattelförmige für den Radius und eine innere schwächere für die Ulna.

Das proximale Stück des Femur zeigt starken, gedrungenen Bau, die Vorderseite ist beträchtlich ausgehöhlt, unterhalb der Gelenkfläche erhebt sich der weit hervorspringende Trochanter.

Wenn wir einen Blick auf die Extremitäten von *Labidosaurus* werfen, finden wir dort nahezu die gleichen Verhältnisse.

Das Becken von Embolophorus Dollovianus Cope. em. Case.

Taf. VII, Fig. 2.

Unter dem isoliert aufgesammelten Material liegt mir auch die rechte Hälfte eines Beckens vor, das mit einem linken Femur, anscheinend von *Dimetrodon*, und etlichen schlechten Wirbelfragmenten zusammen im W. Coffee Creek aufgefunden wurde.

Ich war anfänglich sehr im Zweifel betreffs der generischen Zugehörigkeit dieses Stückes, bis ich kürzlich, durch die von E. C. Case freundlichst überschickte Arbeit, Osteology of *Embolophorus Dollovianus* Cope (Journal of Geology Vol. XI, Nro. 1, 1903) darüber aufgeklärt wurde.

Demnach ist das vorliegende Stück die rechte Beckenhälfte von *Embolophorus Dollovianus*, die im folgenden etwas eingehender besprochen werden soll.

Wie bei allen anderen bekannten Theromorphen, so zeigt sich auch bei dem Becken von *Embolophorus* jene charakteristische Verschmelzung von Hüftbein, Schambein und Sitzbein zu einem einzigen, festen soliden Knochengebilde, an dem sich bei dem vorliegenden Material wenigstens keine Nähte beobachten lassen.

Das **Ileum** ist flügelähnlich weit nach rückwärts ausgezogen, seine Außenseite ist glatt, während von der hinteren Hälfte des Oberrandes auf der Innenseite dicht stehende nach vorne und abwärts gerichtete Leistchen über die Oberfläche sich ziehen, welche den Verhältnissen bei *Labidosaurus hamatus* entsprechend, Anhaftstellen von Muskeln gewesen sein mögen. Die Innenseite des Ileum ist außerdem noch dadurch merkwürdig, daß beiderseits am unteren Ende tiefe Einsenkungen zur Mitte hinziehen, die sich indessen hier nicht vereinigen, sondern durch einen schmalen Kamm getrennt bleiben.

Im **Pubis** findet sich an der gleichen Stelle, wie bei *Labidosaurus* direkt unterhalb der vorderen Ecke des Acetabulums ein ziemlich großes Foramen obturatorium. Das Pubis selbst erstreckt sich weit nach vorne, wobei — von außen gesehen — seine obere bedeutend verdickte Hälfte über der unteren simsartig hervorspringt. Die Symphysis ossium pubis ist nach dem an dieser Stelle etwas mangelhaft erhaltenen Stücke anscheinend bei weitem nicht so kräftig wie bei *Labidosaurus*. Nach rückwärts geht das Pubis in das

Ischium über. Während die vordere Hälfte desselben in ihrem vorderen Drittel nahezu senkrecht zum Acetabulum femoris ansteigt, wodurch ein simsartiger, in die entsprechende Partie des Pubis überleitender Vorsprung entsteht, ist der hintere Teil des Sitzbeins nach rückwärts stark verlängert. Der Oberrand derselben bildet mit dem Unterrand des ebenso flügelähnlich ausgezogenen Ileums ein liegendes W, eine Erscheinung, die auch bei dem Cotylosaurier *Labidosaurus* deutlich zu erkennen ist. Die Symphysenfläche des Ischium ist nicht vollständig erhalten, scheint aber kräftiger gewesen zu sein, als die des Pubis.

Beide Beckenhälften stoßen in der Symphysenebene eng aneinander und geben hiedurch ein charakteristisches Bild, das, wie Cope so treffend bemerkt, dem Kiel eines Bootes gleicht. In der Nähe des Unterrandes von Ischium wie von Pubis finden sich ähnlich, wie oben am Ileum geschildert, feine leistenähnliche Vorsprünge, die aller Wahrscheinlichkeit nach auch Muskeln zum Ansatze dienten.

Oberhalb des ziemlich großen, aber verhältnismäßig flachen Acetabulums bildet das Ileum eine wulstartige Anschwellung, die ziemlich unvermittelt in den schwächeren, oberen, flachen Teil des Ileum übergeht. Der schmale Rücken dieser Anschwellung zeigt nun im Gegensatz zu der sonstigen glatten Oberfläche des Knochens eine Erscheinung, die sonst nur Hautknochen zukommt, nämlich jene „rauhe höckerige", die durch schmale Leistchen, welche grubenartige Vertiefungen umziehen, hervorgerufen wird.

Diese Erscheinung ist äußerst merkwürdig und meines Wissens bis jetzt noch an keinem Becken beobachtet worden; dieselbe dürfte sich wohl dadurch erklären lassen, daß dieser Teil des Ileums sehr nahe unter der Haut lag und daher jene eigentümliche Oberflächengestaltung angenommen hat.

Unter einer früheren Aufsammlung von Ch. Sternberg für unser Museum finden sich die Reste zweier Becken, die in Gemeinschaft mit Wirbeln von *Dimetrodon* aufgefunden wurden. Taf. VII, Fig. 3.

Das eine Stück ist der größte Teil einer linken Beckenhälfte mit fast vollständigem Ileum und dem Acetabulum, nur die unteren bezw. die hinteren und vorderen Teile des Ischium und Pubis sind verloren gegangen.

Dasselbe weicht von den eben beschriebenen Becken von *Embolophorus* bei annähernd gleicher Größe beider Stücke in folgenden zwei Punkten ab: Das Ileum ist, vom Acetabulum aus gemessen, um einige cm höher; das Acetabulum selbst ist viel tiefer eingesenkt, wenn man auch in Betracht zieht, daß sein Rand nicht so stark korrodiert ist, als der von *Embolophorus*.

Im übrigen stimmen beide Exemplare ziemlich miteinander überein, besonders zeigt sich auch hier die bereits bei *Embolophorus* angeführte eigentümliche Skulptur in Höckern und Grübchen auf der das Acetabulum umgebenden, wulstartigen Erhöhung. Diese Skulptierung macht sich besonders bei dem zweiten der Beckenreste bemerkbar, es handelt sich hiebei gleichfalls um ein Fragment von einem linken Becken, d. h. um die untere Hälfte eines Acetabulums mit den angrenzenden Teilen von Ischium und Pubis. Der Unterrand des Acetabulums bildet hier nicht, wie bei den zwei vorher geschilderten Stücken einen simsartigen Vorsprung gegenüber den darunter liegenden Teilen des Ischium und Pubis, sondern er geht nur allmählich mit mäßiger Steigung in dieselben über; an dieser Stelle nun sind jene Granulationen gleichfalls sehr charakteristisch ausgeprägt.

Ob wir es bei diesen letzten Stücken nun wirklich mit dem Becken von *Dimetrodon*[1] oder trotz der Verschiedenheiten doch mit einem solchen von *Embolophorus* zu tun haben, wage ich in Anbetracht des doch immerhin mangelhaften Materials nicht auszusprechen, zumal da *Embolophorus Dollovianus* im allgemeinen und auch in Details große Ähnlichkeit zu *Dimetrodon* zeigt, so daß auch die Becken ähnliche Bauart besitzen müssen.

Überhaupt teile ich die Ansicht von Case, daß *Embolophorus Dollovianus* aller Wahrscheinlichkeit nach ein *Dimetrodon* ist.

Über das Becken eines Theromorphen.

Taf. XIII, Fig. 6.

Aus der ersten Sternberg'schen Aufsammlung besitzt das Münchner Museum ein Becken, das isoliert am Indian Creek aufgefunden wurde.

Dasselbe besteht aus den beiden getrennten Beckenhälften, die in ihren unteren Partien leider nicht ganz erhalten sind; auch die Begrenzung des Ileum gegen oben ist unvollständig. Die Knochen sind ungemein solid und massig gebaut, so daß das Becken von *Embolophorus*, obwohl dasselbe nur um weniges kleiner ist, beim Vergleiche ungemein schwach erscheint.

Charakteristisch für die Außenseite des rückwärts flügelähnlich verlängerten **Ileum** ist, daß sich seine obere Partie gegenüber der unteren sehr kräftig entwickelten Hälfte ganz plötzlich derart ver-

---

[1] Cope hält zwar einige Reste als zum Becken von *Dimetrodon incisivus* gehörig und sein *Dimetrodon gigas* (Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XVIII. 1877—78. Seite 513—517) ist sogar nur auf ein zum größten Teil erhaltenes Becken begründet — allein nach der Angabe von Case (Palaeontological notes. Contributions from Walker Museum Vol. I. No. 3. 1902) gehören diese Reste zu den Stegocephalen *Eryops*, dessen Becken ja in der Tat große Ähnlichkeit mit den *Pelycosaurier*-becken besitzt.

jüngt, daß letztere einen breiten Absatz bildet und simsähnlich unter der ersteren hervorspringt — eine Erscheinung, die bisher noch an keinem der Theromorphen von Texas beobachtet wurde.

Auch hier finden wir wie bei *Labidosaurus* und *Embolophorus* am Beckenrand ungefähr in gleicher Höhe wie die Mitte des Acetabulums jene knieartige Biegung, die wahrscheinlich den Ort der Verschmelzung von Ileum und Pubis angibt.

Das **Schambein** selbst ist durch das direkt unterhalb des vorderen Endes des Acetabulums gelegene Foramen obturatorium gekennzeichnet. Der Vorderrand des Pubis ist breit abgestutzt, so daß es fast den Anschein erwecken könnte, als habe hier noch ein Prae-Pubis gesessen.

Vom **Ischium** ist mit Ausnahme des Teiles, der sich am Aufbau des Acetabulums beteiligt, sehr wenig erhalten. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte der Oberrand desselben, analog *Labidosaurus* und *Embolophorus*, mit dem Unterrand des Ileums einen Umriß von W-ähnlicher Form gebildet haben.

Das Acetabulum selbst ist sehr groß, von gerundet dreieckigem Umriß und tief in den Knochen eingelassen, so daß namentlich sein hinterer Ober- und Unterrand wallartig hervorragt.

Auf der Innenseite des Beckens findet sich an dem Oberrande des Ileums eine Anzahl ziemlich kräftiger Leisten, wie wir solche an derselben Stelle bei den schon mehrfach genannten, anderen Formen gleichfalls nachweisen konnten, und die jedenfalls als Anheftungsstellen von Muskeln gedient haben mögen.

Über den Bau der Symphyse gibt das vorliegende Stück keinen Aufschluß.

Dieses Becken, mag es nun *Dimetrodon* oder *Naosaurus* oder einer sonst bisher noch unbekannten Form angehören, ist jedenfalls seinen Dimensionen und seiner Stärke nach wohl das kräftigste Theromorphenbecken, was überhaupt aus Texas bekannt ist, ohne jedoch damit jene gewaltigen von Owen und Seeley aus Südafrika beschriebenen Formen zu erreichen.

Höhe des Beckens (vom Oberrand des Ileum bis zum beschädigten Unterrand des Pubis)	23	cm
Höhe des Acetabulums	9	cm
Länge „ „	12	cm
Tiefe „ „	ca. $4^1/_2$	cm

Über den Schultergürtel eines Theromorphen.

Taf. XIII, Fig. 5.

Dieser ausgezeichnet erhaltene Skeletteil — es handelt sich um den primären Schultergürtel — wurde von Sternberg am mittleren Coffee Creek — ganz isoliert — gefunden ohne jede anderen Knochenteile, die eine allenfallsige Bestimmung betreffs der generischen Zugehörigkeit erleichtern könnten.

Da von *Dimetrodon* und *Embolophorus* dieses Skelettelement bereits durch Baur und Case[1] bekannt gemacht wurde, unser Stück aber nach seinen Größenverhätnissen auf ein Tier von ähnlicher Bauart und gleichen Dimensionen schließen läßt, so dürfte dasselbe vielleicht *Naosaurus* angehören, über dessen Schultergürtel wir noch nicht unterrichtet sind.

[1] Baur und Case: The history of the Pelycosauria, with a Description of the genus *Dimetrodon*. Transactions Americ. Philos. Soc. N. S. Vol. XX. 1899.
Case: The Osteology of *Embolophorus Dollovianus*. Journal of Geology. Vol. XI. 1903.

Deshalb erscheint es angezeigt, das Stück einfach als solches zu beschreiben, ohne dasselbe mit einem Namen zu versehen, mit dem möglicherweise die Literatur unnötigerweise belastet würde.

Unser Exemplar ist ein ausgezeichnetes Beispiel von extremster Anchylose, die wir in so ausgesprochenem Maße erst von den Becken der Theromorphen aus Texas kennen, während bei den Schultergürteln von *Dimetrodon* und *Embolophorus* die Verschmelzung der einzelnen, aufbauenden Elemente noch nicht in dem Maße stattfindet, insoferne Scapula, Coracoid, Procoracoid zwar zu Lebzeiten des Tieres zwar fest aneinander liegen, doch noch durch eine Naht getrennt sind, welch letztere dann bei der Verwesung häufig die Teile voneinander scheidet, so daß dieselben im fossilen Zustand zumeist isoliert aufgefunden werden.

Der vorliegende rechte Schultergürtel, bei dem also die Spur jeglicher Naht verwischt ist, hat einen sensenförmigen Umriß; ein Acromion, das sich bei mancher der südafrikanischen Formen z. B. *Cynognathus* nachweisen läßt, fehlt hier völlig. Im allgemeinen ist der Knochen — die Gegend der Gelenkhöhle und des ventralen Teiles der Scapula ausgenommen — flach und von mäßiger Stärke. Eine, wenn auch nicht beträchtliche Verdickung findet sich weiter am Oberrand des Knochens, wo die Region des Procoracoids (Epicoracoid) in die der Scapula übergeht. Der dorsale Rand ist hier wulstartig angeschwollen und läßt daraus mit ziemlicher Sicherheit folgern, daß noch ein viertes Element mit in die Anchylose hereingezogen wurde, ein Element, das wir bis jetzt von *Dimetrodon* und *Embolophorus* noch nicht, dafür aber von *Pareiasaurus* aus der Karooformation kennen. Seeley bezeichnet dasselbe als Mesoscapula oder Epiclavicula — aller Wahrscheinlichkeit aber stellt dasselbe das Cleithrum dar, das ich bereits früher — allerdings bei dem Stegocephalen *Eryops*[1] — nachgewiesen zu haben glaube. Gegen rückwärts verflacht sich allmählich der Rand, um so in die Scapula überzugehen.

Die langgestreckte Gelenkhöhle für den Humerus selbst ist schmal, mit mäßig aufgebogenem Rand. Inwiefern sich außer der Scapula und dem Coracoid auch der vordere Teil des ventralen Schultergürtels das Procoracoid (Epicoracoid) an der Bildung derselben beteiligt, ist aus dem bereits schon genannten Umstande, daß keine Nähte zu erkennen sind, unmöglich zu entscheiden.

Coracoid und Procoracoid sind sehr flach, das erstere ist beträchtlich ventral ausgezogen, ein Umstand, der es dadurch leicht von dem gleichen bedeutend schmäleren Element bei *Dimetrodon* und *Embolophorus* unterscheidet.

Das bei diesen Gattungen an der Grenze von Coracoid und Procoracoid auftretende Loch — Foramen supracoracoideum[2] dürfte an unserem Stücke aller Wahrscheinlichkeit nach auch vorhanden gewesen sein — leider ist gerade die Stelle, wo dasselbe zu erwarten wäre, die einzig defekte am ganzen Schultergürtel. (Auf der Zeichnung ist die schadhafte Stelle punktiert).

Größte Länge des ganzen Stückes	37	cm
Höhe über dem Acetabulum	23	cm
Höhe des Acetabulums	10,5	cm
Durchschnittliche Breite des Acetabulums	3	cm

[1] Palaeontographica XLVI. 1899. S. 82.

[2] Vergl. Fürbringer, M.: Vergleichende Anatomie des Brustschulterapparates. Jena'sche Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1900. 34. Bd. S. 388 ff.

Über Teile des sekundären Schultergürtels von

Dimetrodon incisivus Cope.

Taf. XIII, Fig. 4.

Im Zusammenhang mit einer großen Anzahl Wirbeln von *Dimetrodon incisivus* Cope wurden auch Teile des sekundären Schultergürtels dieser Art gefunden, welche noch kurz erwähnt werden sollen. Es sind dies das sekundäre Brustbein Episternum und die beiden Claviceln, welche Elemente zusammen den charakteristischen T-förmigen Umriß des Kehlbrustapparates der Theromorphen aufweisen.

Das Episternum selbst ist ein löffelähnliches Gebilde mit einem sehr langen, flachen Fortsatz. Die Clavicula ist dünn, hackenförmig und in diesem ihrem Umriß dem entsprechenden Stücke von *Gordonia Huxleyana* sehr ähnlich; (Newton: Philos. Trans. Royal Soc. 1893. B. Pl. 30, S. 460) ihr Hinterrand ist auf seiner größten Erstreckung median tief eingeschnitten und stand hier wahrscheinlich mit den anderen Teilen des sekundären Schultergürtels in Verbindung.

Länge des Episternums 23,5 cm.

Lysorophus tricarinatus Cope.

Taf. XII, Fig. 1—10.

Die von Cope in den Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, p. 187 auf Grund einiger Wirbelfragmente aufgestellte Gattung ist unterdessen durch Case vollständiger bekannt gemacht worden. Ihm verdanken wir zunächst die bildliche Wiedergabe der Originale Cope's im Journal of Geology, Vol. VIII, p. 714, Pl. II, Fig. 12 a, b, c, ferner die Beschreibung eines größeren Teiles der Wirbelsäule in den Contributions from Walker Museum, Vol. I, S. 45, Taf. IX, Fig. 2.

Eine wertvolle Ergänzung dieser Mitteilungen über *Lysorophus* bildet das mir aus Texas zur Verfügung stehende Material. Es sind Schädelfragmente von im ganzen ca. 14 Individuen, unter denen sich eines noch im Besitze eines großen Teiles der Wirbelsäule befindet. Dieses sowie zwei weitere größere Teile von Wirbelsäulen sind in sich zusammengerollt — also genau die gleiche Erscheinung, die Case von seinem Stücke aus Texas erwähnt. Außer diesem Material liegen noch sehr viele isoliert aufgefundene Wirbel vor.

Diese Reste rühren von dem in der Einleitung geschilderten Bonebed von Craddoks Rhanch und vom Coffee Creek her. Ihr Erhaltungszustand hat bei fast sämtlichen Stücken leider durch Inkrustierung stark gelitten, überdies sind die sehr leicht gebauten seitlichen Schädelteile und die Schnauzenspitze stark deformiert, so daß das vorhandene Material keineswegs den Anforderungen genügt, um eine allseitig erschöpfende Diagnose abgeben zu können.

Der Schädel.

Es ist vornehmlich ein Schädelchen, welches im großen und ganzen die verschiedenen charakteristischen Eigenschaften am besten bewahrt hat. Diesem Stücke, sowie den gut erhaltenen Teilen anderer Schädelchen liegt die folgende Beschreibung zu Grunde.

Der **Schädel** von *Lysorophus tricarinatus* hat einen verlängert dreieckigen Umriß, der von oben und den Seiten gesehen ganz den Charakter eines Lacertiliers besitzt. Die Seiten selbst ziehen sich in ziemlich steiler Neigung zu den Kiefern herab. Über die Größe und Lage der Augenhöhlen gibt keiner der Reste etwelchen Aufschluß, da durch äußere Enflüsse die jedenfalls sehr schmale, zwischen den seitlichen Schläfenöffnungen und den Augen befindliche Knochenbrücke zerstört wurde, so daß wir also anstatt zweier oder mehr getrennter Öffnungen an allen Schädelresten, soweit sie die seitlichen Flanken zeigen, eine einzige, große, klaffende Lücke haben.

Ein **Foramen parietale** läßt sich nirgends mit Sicherheit beoachten.

Was die Skulptur betrifft, so macht sich dieselbe in fast unmerklichen, wellenförmigen Erhöhungen bemerkbar, die, soweit der Erhaltungszustand eine völlig exakte Beobachtung zuläßt, von den Ossifikationen der einzelnen Knochen auszustrahlen scheinen. Die gegenseitigen Grenzen der letzteren lassen sich, insoferne dieselben zu den in der Medianebene liegenden angehören, zumeist durch deutlich erkennbare Suturen nachweisen. Auffallend langgestreckt sind die **Parietalia** entwickelt, deren weite Erstreckung nach vorne darauf schließen läßt, daß sich die Augenöffnungen in der vorderen Hälfte des Schädels befunden haben müssen. Etwas kleiner als die Parietalia sind die **Frontalia** mit denen die nun folgenden **Nasalia** nahezu gleiche Größe haben. Auf beiden Seiten der Frontalia in ihren rückwärtigen Teilen zeigt sich noch je ein spahnförmiger Fortsatz eines Schädelknochens, der aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem **Postfrontale** in Verbindung zu bringen ist.

Die vorderen seitlichen Partien sind nirgends gut erhalten; besser in dieser Beziehung steht es bei den rückwärts der Parietalia gelegenen Teilen von einzelnen fragmentarisch erhaltenen Stücken und einem Schädel, den ich allerdings nur mit Vorbehalt zu unserer Art stellen kann. Derselbe stammt von einem kleineren Individuum als der, dem die vorhergehende Beschreibung zu Grunde liegt. Seine Schnauze ist geknickt, indessen ziemlich unbeschädigt, so daß man die seitlichen, großen, rundlichen Nasenlöcher noch erkennen kann; sie ist über die sich anschließende rückwärtige Schädelpartie zurückgeschoben. Infolgedessen bleiben die allgemeinen, morphologischen Verhältnisse des vorderen Teiles im Unklaren und der ganze Schädel erhält dadurch einen überraschend kleinen Habitus, so daß Zweifel bezüglich der Zugehörigkeit des Stückes zu unserer Art beim ersten Anblick wohl berechtigt sind. Bei der im allgemeinen ungünstigen Erhaltung sämtlicher Exemplare läßt sich aber in diesem Falle ein endgültiges Resultat nicht fällen.

Bei diesem Stücke und bei anderen Fragmenten nun ist der rückwärts der Parietalia gelegene Teil des Schädeldaches wohl erhalten und zeigt zunächst einen median gelegenen, unpaaren Knochen, welcher sich von den Scheitelbeinen bis zum Foramen magnum hinzieht und der aller Wahrscheinlichkeit nach dem **Supraoccipitale** entspricht. Seitlich desselben hinter den Parietalia und dem spitzen Fortsatz des als Postfrontale gedeuteten Knochens liegt jederseits ein schildförmiger Knochen, der jedenfalls das **Squamosum** repräsentiert, während die rückwärts derselben befindlichen schmalen Knochenpartien, die mit dem Supraoccipitale an das Foramen magnum grenzen, die **Exoccipitalia** darstellen dürften. Weitere Suturen lassen sich auch an diesen Exemplaren nicht nachweisen.

Hier sowohl, wie an dem Bruchstücke eines größeren Schädelchens findet sich ein deutliches Foramen magnum. Bei dem letzteren Stücke sind allerdings die einzelnen Knochen in ihren Nähten nicht deutlich zu erkennen. Dagegen haben beide das auffallende Merkmal gemeinsam, daß an ihnen

das Basioccipitale mit dem Condylus völlig verloren gegangen ist und nur das Basisphenoid eine große, fast kreisrunde Artikulationsfläche aufzeigt. Das Gleiche gilt von den Exoccipitalia, die ebenfalls jederseits eine große, runde Fläche für das verloren gegangene Basioccipitale besitzen. Ob dasselbe nur verknorpelt oder doch verknöchert gewesen, kann man, auf dieses Material sich stützend, nicht behaupten, obwohl das letztere das wahrscheinlichere ist, wenn man die später zu nennende ähnliche Form zum Vergleiche heranzieht, die im Besitz eines wohl entwickelten Basioccipitale ist.

Was die Bezahnung betrifft, so zeigen sich an einem der Exemplare im vorderen Viertel ca. 16 (gezählt bis zur Mitte des Praemaxillare auf der einen Seite) gleich große, dicht stehende, spitze, kleine Zähne, die äußerlich glatt zu sein scheinen.

Der **Unterkiefer** ist verhältnismäßig sehr kurz, er besitzt bei dem best erhaltenen Stücke nur etwas mehr als die Hälfte der ganzen Schädellänge. Bei glatter Oberflächenbeschaffenheit ist der Unterkiefer, hinter der Artikulationsfläche für das Quadratum, zu einem kleinen, spornähnlichen Fortsatz verlängert. Sehr gut läßt sich die Grenze des Angulare gegenüber dem Dentale, die sich entlang des Unterrandes hinzieht, beobachten; leider kann man über die Bezahnung des Unterkiefers nichts aussagen, da derselbe an alten Stücken, wo eine Beobachtung möglich wäre, unter den vorspringenden Oberkieferrand hinuntergepreßt ist.

Die Unterseite

des Schädels entzieht sich völlig der Untersuchung. Es ist nämlich bei dem einschlägigen Stücke, dem das meiste der vorhergehenden Beschreibungen zu Grunde liegt, der Intermandibularraum durch Hautverknöcherungen nach unten abgeschlossen, so daß man keinerlei Einblicke auf die Elemente der Schädelbasis gewinnen kann.

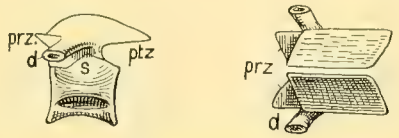
Dieser Abschluß des Schädels nach unten wird durch Knochenplatten bewerkstelligt, welche die Lücke zwischen den beiden Unterkieferästen ausfüllen. Die vorderen (wahrscheinlich nur zwei) stoßen in der Medianlinie anscheinend zusammen, ihr Umriß dürfte, sich den Formen des Unterkiefers anpassend — soweit es die Verhältnisse erkennen lassen — ein gerundet dreieckiger gewesen sein; die beiden rückwärtigen Platten, die etwas dislociert sind dadurch, daß eine derselben mit dem Außenrand unter den Unterkiefer gepreßt ist, besitzen halbkreisförmige Gestalt, ihr Außenrand ist gegenüber der inneren, flacheren Partie beträchtlich verdickt und springt dadurch leistenähnlich hervor. Diese Knochen ähneln dadurch sehr den von Credner bei *Palaeohatteria* als Scapula gedeuteten Skeletteilen. Der Erhaltungszustand unseres Stückes läßt es im Ungewissen, ob nicht vielleicht noch eine fünfte Platte bei dem Abschluß des Intermandibularraumes nach unten beteiligt war.

Wir haben es hier offenbar mit **Jugularplatten** zu tun, welche in ganz ähnlicher Weise bis jetzt nur von Fischen, nicht aber meines Wissens von höheren Vertrebraten bekannt sind.

Caudal reihen sich an diesen Schutzapparat paarig ausgebildete Knochenelemente an. Vier solcher Knochenpaare lassen sich mit Sicherheit konstatieren. Die Knochen selbst sind kurz, flach und breit und zur Schnauzenspitze gerichtet. Der vorderste auf der rechten Seite ist unterhalb seiner oberen Endfläche von einem deutlichen Foramen durchbohrt. Der Erhaltungszustand ist indessen nicht dazu angetan, um sich über die Zugehörigkeit dieser Stücke mit Sicherheit auszusprechen. Für Halsrippen liegen dieselben zu weit vorne — vielleicht sind dieselben verknöcherte Kiemenbogen?

Wirbel.

Im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Schädel finden sich auch einige Wirbel, die indessen weitere Beobachtungen nicht erlauben. Um von denselben ein Bild zu bekommen, müssen wir andere Stücke heranziehen. Dies sind in erster Linie zusammenhängende Teile von Wirbelsäulen dreier Individuen, die von oben, beziehungsweise von der Seite sichtbar sind, sowie verschiedene isolierte Wirbel. Diesen Resten zufolge ist der Wirbel von *Lysorophus* folgendermaßen aufgebaut.



Textfigur 5. Wirbel von *Lysorophus*, schematische Ansicht von der Seite und von oben. S = Sutur, welche Wirbelkörper und oberen Bogen trennt. prz = Praezygapophyse. ptz = Postzygapophyse. d = Diapophyse. (Vergrössert.)

Der **Wirbelkörper,** der etwas länger als hoch ist, trägt auf jeder seiner beiden Flanken in der Mitte eine kräftige Längsleiste, über und unter welcher eine längliche Vertiefung liegt, und einen gleichen kielartigen Vorsprung auch auf seiner Unterseite. Er gleicht dadurch sehr einem Fischwirbel, etwa dem unseres Karpfen. Die Verknöcherung der stark amphicoelen Wirbel ist keine vollständige, denn wie verschiedene, sagittal durch den Wirbelkörper gelegte Schliffe beweisen, persistiert die Chorda noch in einem kleinen Kanal.

Auf der Unterseite zeigt die Außenfläche des Wirbelkörpers feine Punkte und Linien, die namentlich deutlich auffallen, wenn der Knochen abgerieben ist, es besteht darin eine gewisse Ähnlichkeit mit *Diplocaulus*, der gleichfalls solche spongiös ausgebildete Wirbelkörper besessen hat.

Die **oberen Bogen,** die auf ziemlich breiter Basis den Wirbelkörpern auflagern, sind mit denselben nicht fest verwachsen. Daher rührt auch der Umstand, daß bei vielen Wirbeln von *Lysorophus* sich der Wirbelkörper isoliert von den oberen Bogen findet. Dieselben bestehen aus zwei — dorsal noch durch Sutur getrennten — Hälften, die den Rückenmarkskanal umgeben. Sie legen sich zusammen dachfirstähnlich auf den Wirbelkörper. **Dornfortsätze** oder auch Andeutungen von solchen sind nirgends wahrnehmbar. Die Prae- und Postzygapophysen sind flach und horizontal gestellt. Charakteristisch sind die kräftigen, dornengleich hervorspringenden **Diapophysen,** die unterhalb der Praezygapophysen entstehen und nach vorne und abwärts gerichtet sind.

Die Zahl der Wirbel kann nicht genannt werden, immerhin dürfte dieselbe beträchtlich groß gewesen sein, da an einem Stücke 16 im Zusammenhang — wenn auch nur teilweise durch Rippen erkennbar gemacht — sich verfolgen lassen. Interzentra zwischen den einzelnen Wirbeln sind nicht vorhanden.

Die Rippen selbst sind einköpfig, säbelförmig gekrümmt, nach hinten und abwärts gerichtet und verhältnismäßig sehr lang gestreckt.

Andere Skeletteile zeigt das vorhandene Material nicht, ja es möchte fast scheinen, da sich keinerlei Andeutung von Extremitäten bei der großen Anzahl der zusammenhängenden Wirbel findet, als ob die Form keine oder nur sehr unscheinbare locomotorische Organe besessen hätte.

Über die Schädelreste eines zweiten ? Rhynchocephalen.

Taf. XII, Fig. 11 und 12.

Zwei Bruchstücke, die anhangsweise hier beschrieben werden sollen, sind Schädelfragmente und stammen beide aus der rückwärtigen gleichen Schädelpartie, indem sie durch ein deutliches Foramen parietale charakterisiert sind. Die an dasselbe angrenzenden Parietalia, die gegen das Hinterhauptsloch stark umbiegen, tragen zarte, aber deutliche Skulptur in Gestalt feiner Leistchen, die von einem Ossificationszentrum, annähernd in der Mitte des Knochens gelegen, ausstrahlen. Vor den Scheitelbeinen lassen sich noch Reste der Frontalia und die teilweise Umrandung eines größeren Schädeldurchbruches erkennen, nach rückwärts schließen sich die Supraoccipitalia an. Das Basioccipitale ist durch den großen Condylus gekennzeichnet, der unterhalb des Foramen magnum sichtbar ist.

Diese beiden Fragmente unterscheiden sich von der im voraus geschilderten Form vor allem durch den Besitz eines deutlich wahrnehmbaren Foramen parietale, ferner durch die Lage und Größe der Parietalia selbst, die hier nach hinten umgebogen, kurz und breit entwickelt sind, während sie dort langgestreckt in einer Ebene liegen. Außerdem sind hier die Supraoccipitalia paarig ausgebildet, während dort ein unpaarer Knochen dieselben vertritt.

Diese verschiedenen Momente sprechen dafür, daß wir es hier mit einer anderen Gattung als mit *Lysorophus* zu tun haben — allein in Ermanglung besseren Materials halte ich es für zweckdienlicher, diese Reste vorläufig nur zu erwähnen, als mit einem neuen Namen eine sehr unvollkommene Diagnose zu verbinden.

Systematische Stellung von Lysorophus.

Cope stellt in seinem Systematic Catalogue (Transact. Americ. Philos. Soc. Vol. XVI, 1886, S. 287) *Lysorophus* mit Vorbehalt zu den *Clepsydropidae*, unter seine Theromorphen. Das diesem Autor zur Verfügung stehende Material war auch keineswegs zu besonderen Rückschlüssen geeignet, bestand dasselbe ja aus zwei Wirbeln und den Bruchstücken eines dritten.

Der eingangs zitierten Arbeit von Case und der vorausgehenden Auseinandersetzung lag ein weitaus besseres Material zu Grunde, so daß demzufolge kein Zweifel mehr bestehen kann, daß *Lysorophus* nicht mehr zu den *Clepsydropidae* zu stellen ist, da ihm die meisten charakteristischen Merkmale dieser Familie völlig mangeln.

Die noch durch eine Naht von dem eigentlichen Wirbelkörper deutlich abgegrenzten oberen Bogen, die gleichfalls hinwiederum aus zwei durch Sutur geschiedene Hälften bestehen, sowie die den Wirbelkörper durchbohrende Chorda und das Auftreten von Jugularplatten sind Eigenschaften, wie sie eher Fischen, aber keinem Vertreter der Theromorphen — mögen es nun Pelycosaurier oder Cotylosaurier sein — zukommen.

Da wir aber über den Bau der Extremitäten, den des Schulter- und Beckengürtels, sowie über wichtigere Details des Schädelbaues nicht orientiert sind, so läßt sich ein endgültiges Urteil über die systematische Zugehörigkeit von *Lysorophus* nicht fällen; immerhin können wir aber auf Grund des Wirbelbaus, der fehlenden Interzentra und der Jugularplatten unsere Form ebenso wie die Theromorphen als ursprünglichen, sehr primitiven — vielleicht den primitivsten — echten Reptilientypus betrachten, der

wahrscheinlich in der Familie der *Proterosauridae* seine nächsten, aber bereits höher entwickelten Verwandten haben dürfte.

Diese wenigen Charaktere scheinen indessen wichtig genug, um die Aufstellung wenigstens einer neuen Familie von Reptilien zu gestatten, für die ich den Namen **Paterosauridae** wähle und die vorläufig an die erste Stelle unter den Rhynchocephalen eingereiht sei: Diese Ordnung umfaßt demnach folgende Familien:

1. *Paterosauridae*,
2. *Proterosauridae*,
3. *Mesosauridae*,
4. *Campsosauridae*,
5. *Rhynchosauridae*,
6. *Saurodontidae*,
7. *Sphenodontidae*.

Zum Schlusse seien sämtliche permischen Reptilien in folgendem Kataloge angeführt, woraus ersichtlich ist, daß zur Zeit der Permperiode in Texas die 2 Reptiliengruppen, von denen sich wohl alle übrigen Reptilien ableiten lassen, bereits nebeneinander bestehen; eine von ihnen, die Theromorphen, sehen wir in ihrer größten Blüte, während die andere, die Rhynchocephalen, erst in der Entwicklung begriffen ist:

Reptilia.[1]

Rhynchocephalia Günther.

Familie: Paterosauridae fam. nov.

I. **Lysorophus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, S. 187.

1. *Lysorophus tricarinatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, S. 187. Illinois und Texas.[2]

Case: Journal of Geology 1900. Vol. VIII, S. 714. Taf. II, Fig. 12.

Case: Contributions from Walker Museum 1902. Vol. I, Nro. 3, S. 45. Taf. IX, Fig. 1 und 2. S. oben!

Theromorpha Cope.

Unterordnung: Cotylosauria Cope (Pareiosauria Owen).

Familie: Pareiasauridae Seeley.

II. **Labidosaurus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896. I., S. 136.

[1] Es wurde nur die wichtigste Literatur angeführt. Weitere Angaben siehe bei Hay O. P., Bibliography and Catalogue of the fossil Vertebrata of North Amerika. U. S. Geol. Survey. Bulletin No. 179. Washington 1902.

[2] Wo nichts weiter angegeben, stammen die Reste aus Texas.

2. *Labidosaurus hamatus* Cope. *(Pariotichus hamatus* Cope) Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 448. Taf. VII, Fig. 1 und 2.
   Case: Zoological Bulletin. Vol. II. Nro. 5. 1899. (A Redescription of *Pariotichus incisivus* Cope) mit 7 Figuren. S. oben!

III. **Seymouria** gen. nov. S. oben!
3. *Seymouria Baylorensis.* S. oben!

Familie: **Otocoelidae**[1] Cope.

IV. **Otocoelus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 123.
4. *Otocoelus testudineus* Cope. Americ. Naturalist. 1896, S. 399. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 124. Taf. VII, VIII, IX, Fig. 2.
5. *Otocoelus mimeticus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 128. Taf. IX, Fig. 1.

V. **Conodectes** Cope. Americ. Naturalist. 1896. XXX. Proc. Americ. Philos. 1896, S. 124, 129.
6. *Conodectes favosus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 129.

Familie: **Diatectidae** Cope.

VI. **Diadectes** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 505.
7. *Diadectes sideropelicus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1874, S. 505. Ibidem 1896, S. 133.
8. *Diadectes latibuccatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 505; ibid. 1896, S. 131.
9. *Diadectes phaseolinus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1880 und Pal. Bulletin Nro. 32, S. 9. Americ. Naturalist. 1888, S. 916. Taf. XVI, Fig. 3. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 131. Fig. 2 auf S. 432.
10. *Diadectes biculminatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 132. Fig. 3.

VII. **Empedias** *(Empedocles)* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1883, S. 634.
11. *? Empedias alatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 517 *(Empedocles).*
12. *Empedias fissus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1883, S. 634; ibid. 1896, S. 132. Fig. 4.
13. *Empedias molaris* Cope. Americ. Naturalist. XII. 1878, S. 565. Pal. Bulletin Nro. 32. 1880, S. 10 und Proc. Americ. Philos. Soc. 1880, S. 56. Taf. V. *(Empedias, Empedocles, Diadectes)* ibid. 1896, S. 131.

VIII. **Chilonix** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1883, S. 631.
14. *Chilonix rapidens.* Proc. Americ. Philos. Soc. 1883, S. 631. Transactions Americ. Philos. Soc. XVII. 1892, S. 13. Pl. I. Fig. 2. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 442. Taf. VIII, Fig. 6; ibid. 1896, S. 131.

IX. **Bolbodon** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 134.
15. *Bolbodon tenuitectus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 134. Fig. 1, S. 132.

---

[1] = Order: *Chelydosauria* Cope. Syllabus of lectures on the Vertebrata. Philadelphia 1898. p. 54, 61.

Familie: **Pariotichidae.**

X. **Isodectes** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 442.

16. *Isodectes megalops* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1883, S. 630. *(Pariotichus)* Transactions Americ. Philos. Soc. 1892, S. 25. Taf. I, Fig. 3. *(Pariotichus)* Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 442.

XI. **Captorhinus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 443.

17. *Captorhinus angusticeps* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 443.

XII. **Pariotichus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 508, 529. *(Ectocynodon)* ibidem 1883, S. 631; ibid. 1895, S. 443.

18. *Pariotichus aduncus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1896, S. 135.

19. *Pariotichus aguti* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, S. 451. *Ectocynodon* ibid. 1895, S. 447. Taf. VII.

20. *Pariotichus brachyops* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 508; ibid. 1895. S. 445.

21. *Pariotichus incisivus* Cope. Transactions Americ. Philos. 1886, S. 290. Fig. 4, 5. *(Ectocynodon)* Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 445.

22. *Pariotichus isolomus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 445, 446.

23. *Pariotichus ordinatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 509 *(Ectocynodon)* ibid. 1895, S. 445, 446.

XIII. **Pantylus** Cope. Bulletin of the U. S. Geol. and Geog. Survey. Terr. VI. 1881, S. 79. Transactions Americ. Philos. Soc. 1892, S. 14.

24. *Pantylus cordatus* Cope. Bull. U. S. Geol. and Geogr. Surv. Terr. VI. 1881, S. 79. Transactions Americ. Philos. Soc., S. 25. Taf. I, Fig. 4.

25. *Pantylus coïcodus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 450.

XIV. **Hypopnous** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 442, 450.

26. *Hypopnous squaliceps* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1895, S. 451. Taf. VIII, Fig. 3—5.

? XV. **Helodectes** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1880 (Pal. Bull. Nro. 32), S. 45, 48; ibid. 1895, S. 442.

27. *Helodectes Isaaci* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1880, S. 49.

28. *Helodectes paridens* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1880, S. 48.

Unterordnung: **Pelycosauria** Cope (**Theriodontia** Seeley).

Familie: **Clepsydropidae** Cope.

XVI. **Clepsydrops** Cope. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 1875, S. 407. Case: Geol. Journ. 1900. VIII. Bd., S. 711.

29. *Clepsydrops Colleti* Cope. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 1875, S. 407. Case: Geol. Journ. 1900. VIII. Bd., S. 711, 720. Taf. II, Fig. 1a—3b. Taf. VII, Fig. 7. Illinois.

30. *Clepsydrops leptocephalus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, S. 30. Taf. I, Fig. 1 bis 5. Americ. Naturalist. 1884. Taf. 38, Fig. 1, 2. Proc. Americ. Assoc. Adv. Sci. 33. Philad. 1884. Fig. 1, 2. Trans. Americ. Philos. Soc. XVII. 1892, S. 11. Taf. II, Fig. 6, 8.
31. *? Clepsydrops limbatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, S. 196.
32. *Clepsydrops macrospondylus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, S. 35.
33. *Clepsydrops natalis* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 509, 529. Americ. Naturalist. 1884. Taf. 38, Fig. 6.
34. *Clepsydrops pectunculatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, S. 62. Case: Journ. Geol. VIII. 1900, S. 713. Taf. II, Fig. 4, 5. Illinois.
35. *Clepsydrops Vinslovi* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, S. 61. Case: Journ. Geol. VIII. 1900, S. 714. Taf. II, Fig. 7. Illinois.

XVII. **Dimetrodon** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 512, 529; ibid. 1880 (Pal. Bull. Nro. 32), S. 42. Taf. VI.

36. *Dimetrodon gigas* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 515.
37. *Dimetrodon incisivus* Cope em. Baur und Case. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 512. Baur und Case: Trans. Americ. Philos. Soc. 1897. XX. Taf. I—III, S. 1—57.
38. *Dimetrodon rectiformis* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 514.
39. *Dimetrodon semiradicatus* Cope. Bull. U. S. Geol. Survey Terr. 1880, S. 81.

XVIII. **Naosaurus** Cope. Americ. Naturalist. 1886, S. 545.

40. *Naosaurus claviger* Cope. Americ. Naturalist. 1886, S. 545. Trans. Americ. Philos. Soc. 1888, S. 287, 293. Taf. II, Fig. 1, 2. Taf. III, Fig. 1—3.
41. *Naosaurus cruciger* Cope. Americ. Naturalist. 1878. *Dimetrodon*. Proc. Americ. Philos. Soc. 1880. (Pal. Bull. 32), S. 44.
42. *Naosaurus microdus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, S. 37. *Edaphosaurus*. Trans. Americ. Philos. Soc. Vol. XVI. 1888, S. 287, 294. Taf. II, Fig. 3. Taf. III, Fig. 4.

XIX. **Edaphosaurus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, S. 448.

43. *Edaphosaurus pagonias* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1882, S. 449. Trans. Americ. Philos. Soc. 1892. XVII. Taf. II, Fig. 5.

XX. **Embolophorus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 518; ibid. 1884, S.43.

44. *Embolophorus Dollovianus* Cope em. Case. Trans. Americ. Philos. Soc. 1888, S. 287 und Proc. Americ. Philos. Soc. 1884, S. 43. Taf. I, Fig. 4—5. Case: Journ. of Geology. Vol. IX. 1903, S. 1—28 mit 23 Figuren.
45. *Embolophorus fritillus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 518.

XXI. **Archaeobelus** Cope. Proc. Americ Philos. Soc. 1877, S. 192.

46. *Archaeobelus vellicatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1877, S. 192. Case: Journal of Geol. 1900. VIII, S. 715. Taf. III, Fig. 1.

XXII. **Theropleura** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 519. 1880, S. 40.

47. *Theropleura obtusidens* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1880, S. 41.
48. *Theropleura retroversa* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 519.

49. *Theropleura triangulata* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 520.
50. *Theropleura uniformis* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 519.

XXIII. **Varanosaurus** gen. nov. S. oben.
51. *Varanosaurus acutirostris* sp. n. S. oben.

? Familie: Bolosauridae.

XXIV. **Bolosaurus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 506.
52. *Bolosaurus striatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 506.

Incertae Sedis.

XXV. **Metarmosaurus** Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 516.
53. *Metarmosaurus fossatus* Cope. Proc. Americ. Philos. Soc. 1878, S. 516.

Allgemeine Schlußbemerkungen und Zusammenfassung der Resultate.

C. A. White hat bereits auf Grund der Invertebratenfauna die Beziehungen des Perms von Texas zu den ähnlichen Ablagerungen in Europa bezw. Asien besprochen. Wenn wir nun die Vertebraten zu diesem Zwecke heranziehen, so ergeben sich hieraus verschiedene, wichtige Vergleichsmomente.

Von den Batrachiern haben wir unter den Rhachtiomen zunächst *Eryops*, der in *Actinodon* und *Euchirosaurus* des Rotliegenden von Frankreich einen ähnlich gebauten, wenn auch nicht so großen Vertreter aufzuweisen hat. Aus dem Rotliegenden Deutschlands ist *Sclerocephalus* unter den Schnittwirblern eine verwandte Form, wenngleich demselben jene solide Verknöcherung des Schädeldachs, die den Stegocephalen von Texas und auch die von Frankreich auszeichnet, ermangelt. Aus Afrika hat Lydekker[1] sogar die gleiche Gattung beschrieben, die in der Tat, namentlich was die Hypozentra in Bezug auf ihre bereits ziemlich weit vorgeschrittene Verknöcherung anlangt, große Ähnlichkeit besitzt. Die betreffenden Reste sind aber zu gering — es handelt sich nur um einen Unterkiefer und etliche Hypozentra, um eine definitive Zugehörigkeit des Afrikaners zu dem Genus *Eryops* festlegen zu können.

Trimerorhachis, dessen Hinterhaupt nach Cope nicht verknöchert sein soll, was er dann mit *Archegosaurus* gemeinsam hätte, ist besonders durch seine Wirbel, deren obere Bögen im Gegensatz zu sämtlichen anderen Rhachitomen sehr kleine Dornfortsätze besitzen, gekennzeichnet. In permischen nichtamerikanischen Ablagerungen konnte ich keine ähnliche Form konstatieren — um so auffallender muß dann die Ähnlichkeit mit dem obertriassischen *Metopias* aus dem Keuper Schwabens erscheinen, der in seiner Schädelgestaltung merkwürdig übereinstimmende Momente bietet.

Die übrigen Rhachitomen *Zatrachis Acheloma*, *Anisodexis* sind leider zu ungenügend bekannt, um sie zu weiteren Vergleichen mit außeramerikanischen Typen heranzuziehen.

---

[1] Lydekker: *Eryops Oweni.* Quarterly Journal of the Geological Soc. 1890. S. 289.
= *Eryops africanus.* Catalogue of fossil Reptilia and Amphibia. Part IV. S. 193.

Diplocaulus mit seiner monströsen Schädelbildung und den Hülsenwirbeln, die Zygosphen und Zygantren tragen, steht in seiner Eigenart bis jetzt völlig isoliert da. Das Gleiche gilt auch von *Dissorophus* und *Aspidosaurus*.

Was den Vertreter der Embolomeren unter den nordamerikanischen Batrachiern — *Cricotus* — anlangt, so zeigt sein Schädel nahezu denselben Umriß wie *Archegosaurus*, auch sind beide auf ihrer Bauchseite mit sehr ähnlichen Schuppen bekleidet. Diese Ähnlichkeit ist um so mehr zu beachten, da nach der Angabe von Fritsch[1] die Schwanzwirbel von *Archegosaurus* „embolomern Bau" tragen, im Gegensatz zu den rhachitomen Rumpfwirbeln. Bei *Cricotus* selbst tritt die typische Ausbildung der Wirbel in zwei Segmenten — den Abbildungen nach zu schließen, das Originalexemplar konnte ich leider in New York nicht finden — hauptsächlich in den Schwanzwirbeln ein. Die Rumpfwirbel erinnern teilweise noch ganz an rhachitome Bauart. Auch hiedurch dürfte der deutliche paläontologische Beweis für die Annahme Goettes[2] erbracht sein, welcher den embolomeren Wirbel als die primitive Form und den rhachitomen Wirbel als Übergangsstadium von diesen zu den eigentlichen Vollwirblern betrachtet.

Fritsch hat aus Böhmen einige Wirbel und Schädelreste — *Diplovertebron* und *Nummulosaurus*[3] — beschrieben, die gleichfalls embolomer, ähnliche Merkmale wie *Cricotus* aufweisen. Die Schädelreste sind zu fragmentarisch, um weitere Schlüsse daraus auf die amerikanische Gattung zu ziehen.

Gehen wir nun zu den Theromorphen über, welcher Gruppe fast sämtliche amerikanische Reptilien angehören!

Um gleich eingangs den prägnantesten Fall hervorzuheben, ist das charakteristische Genus *Naosaurus* aus Böhmen, *Naosaurus mirabilis*, in einem der so abnorm gestalteten Dornfortsätze bekannt geworden. Im übrigen sind die verwandtschaftlichen Beziehungen nur auf jene gemeinsamen Eigenschaften beschränkt, die den Angehörigen einer Ordnung zukommen und für diese als solchen charakteristisch sind. Ich nenne hier nur beispielsweise: die ähnlich gestalteten Femora von *Dimetrodon* (Texas) und *Dinosaurus* (Ural), die Humeri von *Labidosaurus* (Texas) und *Stereorhachis* (Frankreich), die Wirbel von *Labidosaurus* (Texas) und *Phanerosaurus* (Sachsen), die Schädelunterseiten von *Pariotichus* (Texas) und *Galesaurus* (Südafrika), die fast sämtlich Repräsentanten verschiedener Familien der Theromorphen sind. Dergleichen Beispiele ließen sich noch eine ganze Reihe anführen, ich brachte indessen nur diese, um an der Hand derselben auf das Vorkommen verwandter Formen in entsprechenden Schichten hinzuweisen.

Fischreste und speziell einzeln erhaltene Zähne sind nicht in dem Maße, wie die höheren Wirbeltiere zur exakten Festlegung eines Horizontes geeignet. Indessen möchte ich doch auf etliche Zähne, die aus dem Bonebed von Craddoks Ranch herrühren, besonderen Wert legen, da sie infolge ihrer Eigenartigkeit ein sehr wichtiges Moment zur Parallelisierung mit einem anderen Vorkommen liefern. Dieselben stammen offenbar von einem, wahrscheinlich *Ceratodus* verwandten, *Dipnoer*, die meines Wissens bisher noch nicht bekannt sind, ich konnte wenigstens unter allen palaeozoischen Fisch-

[1] Fritsch: Fauna der Gaskohle etc. II. Band. 1889. S. 4, 13. Taf. 58, Fig. 14.

[2] Goette: Über den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Vol. 62. p. 343. 1897.

[3] Fritsch l. c. IV. Bd. S. 89. T. 162.

zähnen, soweit mir die Literatur, speziell die nordamerikanische, zugänglich war, nichts Ähnliches finden. Ein solcher Zahn ist halbmondförmig im Umriß, ca. 1,8 cm lang und erhebt sich ziemlich hoch, kammähnlich, über einer verhältnismäßig nicht breiten Basis. Im vorderen Drittel entspringt vertikal zum Hauptkamm ein seitlicher kleiner Radialkamm. Beide Kämme sind sehr stark zugeschärft und dabei ausgezackt. Rückwärts vom seitlichen Radialkamm sind die Zacken (4), die oberflächlich feine, dicht stehende, vertikale Linien tragen, am stärksten entwickelt, die vorderen Zacken (3 größere und 2 kleinere) und die auf dem Radialkamm selbst befindlichen (4) sind bedeutend zierlicher.

Nach Abschluß des Manuskriptes erschien eine mir im Herbst 1903 zugeschickte Mitteilung von Herrn Dr. C. R. Eastman,[1] worin er die nämlichen Zähne, die er im Frühjahr dieses Jahres in München gesehen und von denen er unterdessen durch Dr. E. Case auch Material bekommen hatte, beschreibt. Er führt dieselben unter dem Namen „*Sagenodus pertenuis*“ ein.

Einen ebenso gebauten nur etwas größeren Zahn von *Sagenodus* erhielt ich im Frühjahr 1903 durch die Güte des Herrn Professor N. Jakowlew aus Petersburg zur Ansicht, der denselben in der hiesigen paläontologischen Staatssammlung zu identifizieren hoffte. Nach der freundlichen Mitteilung des Herrn Jakowlew, dem ich auch an dieser Stelle bestens danke, wurde der Zahn am Oberlaufe des Flusses Lusa, eines Zuflusses der nördlichen Dwina (Gouvernement Wologda) in den dortigen permischen Ablagerungen gefunden.

Wie wir also aus dem Vorhergehenden entnehmen können, bieten demnach auch die Vertebratenreste aus dem nordamerikanischen Perm ziemlich viele Vergleichsmomente mit europäischen und afrikanischen Formen; diese Beziehungen dürften sich noch zu viel engeren gestalten, wenn hauptsächlich die russischen Vorkommnisse in paläontologischer Beziehung einmal genauer durchforscht werden.

Fragt man nach den Ahnen der Stegocephalen, so können von den gleichfalls anamnioten Fischen hier nur die Dipnoer und Ganoiden in Betracht kommen.

Zeigt schon der Schädel von *Ceratodus*, *Polypterus*, *Coelacanthus* viele ähnliche Momente, so finden sich neben der häufig auftretenden Körperbeschuppung, auch in dem Bau der Wirbelsäule weitere Homologien. So haben wir bei den Ganoiden gleichfalls Wirbel mit dem temnospondylen Charakter der Stegocephalen.

Darunter entsprechen die sogenannten Halbwirbel durch den Besitz eines unteren unpaaren Knochenstückes und der paarigen seitlichen, häufig dorsal verwachsenen Pleurozentren, an die sich die oberen Bogen anlegen, dem rhachitomen Typus — es seien hier beispielsweise *Euthynotus* und *Caturus* angeführt.

Auch dem embolomeren Typus begegnen wir bei den Ganoiden, in dem zwei Ringwirbel einem Körpersegment entsprechen — ich brauche nur an *Amia* zu erinnern.

Besonders merkwürdig ist aber die Gattung *Eurycormus*, welche beide Wirbeltypen aufweist,

---

[1] C. R. Eastman: A peculiar modification amongst Permian Dipnoans. Americ. Naturalist Vol. XXXVII. No. 439 July 1903. S. 493.

insoferne sie in der Rumpfregion Halbwirbel und in der Schwanzregion Ringwirbel trägt — einen Fall, den wir ja durch Fritsch, wie oben erwähnt, auch bei *Archegosaurus* kennen gelernt haben.

Des weiteren scheint in der inneren Organisation gleichfalls gewisse Ähnlichkeit gewaltet zu haben; es zeigen nämlich sämtliche Koprolithen von Stegocephalen bei guter Erhaltung auf ihrer Außenseite spiral gewundene Furchen, die auf den sicheren Besitz eines Spiraldarmes hinweisen, der ebenso eine charakteristische Eigenschaft der Dipnoer und Ganoiden ist.

Wir haben also gesehen, daß in der Tat gewisse verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Dipnoern, Ganoiden und Stegocephalen bestehen, aber trotzdem sind beide noch durch scharfe Unterschiede getrennt und ein Bindeglied, welches die Kluft überbrücken könnte, ist noch nicht gefunden.

Weit inniger sind hingegen die Beziehungen der Stegocephalen zu den Theromorphen, einer auf die nämlichen, gleichaltrigen Ablagerungen beschränkten Ordnung unter den Reptilien.

Diese äußern sich am klarsten bei den Cotylosauriern, der primitivsten Unterordnung unter den Theromorphen. An dem gleichfalls völlig geschlossenen Schädeldach derselben treten neben einem Foramen parietale die gleichen und sämtlichen Belegknochen wie bei den Stegocephalen auf, so daß es unmöglich ist, einen Stegocephalenschädel von dem eines Cotylosauriers auseinander zu halten, wenn man die Unterseite nicht kennt. An dieser freilich findet sich das Charakteristikum des Reptilienkopfes, der eine Condylus, ferner ist der breite spahnförmige Fortsatz des Parasphenoids verschwunden und an seine Stelle ragt in die Gaumengruben das dolchförmige, aber immerhin teilweise sehr stattliche Praesphenoid. Ebenso teilen auch manche der Cotylosaurier ein weiteres und wohl das wichtigste Charakteristikum mit den Stegocephalen, nämlich die Ähnlichkeit im Zahnbau durch die von der Pulpa ausgehenden Falten in das Dentin.

Auch der Kehlbrustpanzer der Cotylosaurier deckt sich in Bau und Skulptur völlig mit dem eines Stegocephalen; Becken, Schultergürtel und Extremitäten besitzen größte Ähnlichkeit mit den entsprechenden Elementen des rhachitomen *Eryops*, so daß wir nach all dem die Cotylosaurier zwar als Reptilien, doch als unverkennbares Bindeglied zwischen den Stegocephalen unter den Amphibien und den Theromorphen unter den Reptilien betrachten können.

Diese Betrachtungen führen naturgemäß zu der Frage nach den Nachkommen der Theromorphen. Cope, Seeley, Case, Baur, Osborn[1] und andere haben sich damit befaßt und namentlich die Be-

---

[1] Die wichtigste Literatur hierüber sei kurz zusammengefaßt:

Cope. 1. The Relations between the Theromorphous Reptiles and the Monotreme Mammalia. Proc. Americ. Association for the Advancement of Science. Vol. XXXIII. Philadelphia 1884. Printed: Salem Mass. 1885.

— 2. Fifth Contribution to the Knowledge of the Fauna of the Permian Formation of Texas and the Indian Territory. Proc. Americ. Philos. Soc. 1884. (Der Abschnitt: The origin of the Mammalia S. 43.)

Baur. 3. Über die Kanäle im Humerus der Amnioten. Morph. Jahrbuch. Bd. XII. 1886. S. 299.

— 4. Über die Abstammung der Amnioten Wirbeltiere. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphol. und Physiolog. München 1887. S. 46.

Baur u. Case. 5. On the Morphology of the skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals. Anat. Anzeiger. Bd. XIII. No. 4 u. 5. 1897. S. 109.

— — 6. The History of the Pelycosauria with a Description of the genus Dimetrodon. Transactions. Americ. Philos. Soc. N. S. Vol. XX. S. 1.

ziehungen dieser paläozoischen Tiergruppe zu den in jungtertiären Ablagerungen zuerst auftretenden Monotremen auf das eingehendste verfolgt und erörtert.

Cope betrachtet die Pelycosaurier unter den Theromorphen als die Ahnen der Monotremen und damit auch der Säugetiere — eine Ansicht, die Baur (3 und 4) nicht teilt, da seiner Meinung nach die Pelycosaurier bereits zu stark spezialisiert seien, um diesen Anforderungen entsprechen zu können; er hält indessen die Pelycosaurier den Stammeltern der Säugetiere für sehr nahestehend.

Osborn[1] dürfte nun in dieser Angelegenheit das Richtige treffen, wenn er zum Schluß seiner Abhandlung über den Ursprung der Säuger sagt: „We reach the general conclusion that the Theriodontia constitute a group which contains practically all the primitive characters of the Mammalia in the skeleton and teeth, and that no other reptiles or amphibians approach so near the hypothecical promammal. The explanation of the presence of amphibian characters in the soft parts of the existing Mammalia appears to be, that the promammal sprang from primitive reptiles, which preserved a number of still more primitive amphibian or stegocephalian characters." Dabei sei zu dem letzten Satze bemerkt, daß die Theromorphen, wofür im Laufe obiger Abhandlung der Beweis erbracht sein dürfte, durch die Cotylosaurier von den Stegocephalen abstammen. Die Theorie Huxley's[1] für den Ursprung der Säuger von primitiven Amphibien gewinnt demnach hiedurch noch an Beweiskraft.

Abgeschlossen im Herbst 1903.

Seeley, H. G. 7. On Pareiasaurus bombidens (Owen) and the Significance of its affinities to Amphibians, Reptiles and Mammals. Philos. Trans. Roy. Soc. Vol. CXXIX. London 1888. S. 59.

— 8. On the complete Skeleton of an Anomodont Reptile (Aristodesmus) from the Bunter Sandstein of Riehen near Basel, giving New Evidence of the Relation of the Anomodontia to the Monotremata. The Annals and Magazine of Natural History. Ser. 6. Vol. XVII. No. 98. S. 183. 1896.

Osborn, H. F. 9. The Origin of the Mammals. Americ. Naturalist. Vol. XXXII. Mai 1898. No. 377. S. 309.

— 10. The Origin of Mammals. Americ. Journal. of Science. Vol. VII. Febr. 1899. Art. XI. S. 92.

— 11. Origin of the Mammalia III. Occipitale condyles of Reptilian Tripartite Type. Americ. Naturalist. Vol. XXXIV. No. 408. 1900. S. 943.

Bei Case (6) und Osborn (9) und (11) weitere Literatur!

[1] Huxley, T. H. On the Application of the Laws of Evolution to the Arrangement of the Vertebrata and more particularly of the Mammalia. Proc. Zoolog. Soc. S. 659. London. Dec. 4. 1880.

Literatur-Übersicht.

Zusammenstellung der wichtigeren einschlägigen Schriften.

von Ammon. Die permischen Amphibien der Rheinpfalz mit 5 Tafeln. München. Akademische Buchdruckerei von J. Straub 1889.

Baur, Georg. Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Reptilien. Zoologischer Anzeiger Nro. 208. 1885. (Vorläufige Mitteilung).

— Osteologische Notizen über Reptilien. Zoologischer Anzeiger Nro. 238. 1886. Nro. 244. 1887. Nro. 285. 1888. Nro. 291. 1888. Nro. 296. 1888.

— Revision meiner Mitteilungen im Zoologischen Anzeiger mit Nachträgen. Zoologischer Anzeiger Nro. 306. 1889.

— The oldest Tarsus. *Archegosaurus.* Americ. Naturalist 1886, S. 173 und Zoologischer Anzeiger Nro. 216. 1886.

— Über die Morphogenie der Wirbelsäule der Amnioten, Biologisches Zentralblatt. 6. Bd. 1886, S. 332—342, 353—363.

— Über die Kanäle im Humerus der Amnioten. Morphologisches Jahrbuch. Bd. XII. 1886, S. 299.

— The intercentrum in *Sphenodon (Hatteria)* Americ. Naturalist XX. 1886, S. 979.

— Über die Homologien einiger Schädelknochen der Stegocephalen und Reptilien. Anatomischer Anzeiger. Jena. G. Fischer. I. 1886. Nro. 13, S. 448.

— *Palaeohatteria* Credner and the *Proganosauria.* Americ. Journal of Science Vol. XXXVII. April 1889, S. 310.

— Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbeltiere. Anatomisch. Anzeiger. X. Bd. 1894. Nro. 10, S. 315.

— Über den Proatlas einer Schildkröte *(Platypeltis spinifer).* Anatomischer Anzeiger. X. Bd. 1894. Nro. 11, S. 349.

— Über die Morphologie des Unterkiefers der Reptilien. Anatomischer Anzeiger. Jena. XI. Bd. Nro. 13, 1895, S. 410.

— The Stegocephali; a phylogenetic study. Anat. Anzeiger. XI. 1896, S. 657.

— *Archegosaurus.* Americ. Naturalist. XXXI. 1897, S. 975.

— Über die systematische Stellung der Microsaurier. Anatomischer Anzeiger. XIV. 1897, S. 148.

Baur G. and Case. On the Morphologie of the Skull of the *Pelycosauria* and the Origin of the Mammals. Anat. Anzeiger. Bd. XIII. Nro. 4 und 5. 1897, S. 109.

— — The history of the *Pelycosauria*, with a Description of the Genus *Dimetrodon* Cope. Transactions Americ. Philos. Soc. N. S. Vol. XX. 1899.

Boule, M. et Glangeand, Ph. Le Callibrachion Gaudryi (Bull. de la Societé d'Histoire naturelle d'Autun. Tome sixième 1893). Separat.

Branco, W. *Weissia bavarica* gen. et sp. n. ein neuer Stegocephale aus dem unteren Rotliegenden. Jahrbuch der K. pr. Landesanstalt für 1886, S. 22.

Broili, F. Ein Beitrag zur Kenntnis von *Eryops megacephalus* Cope. Palaeontographica XLVI. Bd. 1899.

— Ein Beitrag zur Kenntnis von *Diplocaulus* Cope. Vorläufige Mitteilung. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie, Palaeontologie. 1902. Nro. 17.

Brühl. Reptilienkopf, 23 Tafeln. Wien 1886. A. Hölder.

Burmeister, H. Die Labyrinthodonten aus dem bunten Sandstein von Bernburg. I. Abt. *Trematosaurus*. Berlin. 1849.

— Die Labyrinthodonten aus dem Saarbrückener Steinkohlengebirge. *Archegosaurus*. Berlin. 1850.

Anm. Nachstehende Arbeiten konnten leider nicht mehr berücksichtigt werden:

Boulenger, G. A. On Reptilian remains from the Trias of Elgin. Philos. Transactions of the Royal Soc. of London 1903.

Broom, R. On the skull of a true Lizard from the Triassic beds of Suth Africa, und:

— On the remains of Procolophon in the Albany Museum. Records of the Albany Museum t. I. 1903.
— On an almost perfect skeleton of *Pareiasaurus terridens* Owen.
— On the strukture of the Shoulder Girdle in *Lystrosaurus*.
— On Evidence of a New Species of *Titanosuchus*.
— On the Presence of a pair of distinct Prevomers in *Titanosuchus*.
— On some New Primitive Theriodonts in the South African Museum.
— On a new Reptile *(Proterosuchus Fergusi)* from the Karoo Beds of Tarkastadt, South Africa.
— Die letzten 6 in: Annals of the South African Museum. Vol. IV. 1903. By West, Newman a. Comp. London.

Case, E. C., siehe auch Baur und Case. The Significance of certain Changes in the Temporal region of the Primitive Reptilia. Americ. Nat. Vol. XXXII, S. 69. 1898.

— A Redescription of *Pariotichus (Labidosaurus* in lit.) *incisivus* Cope. Zoological Bulletin. Vol. II. Nro. 5. Boston, The Athenaeum Press. 1899.

— The Vertebrates from the Permian Bone bed of Vermilion County. Illinois. Journal of Geology. Vol. VIII. Nro. 8.

— Palaeontological Notes. Contributions from Walker Museum. Vol. I. Nro. 3, S. 45. Chicago. The University of Chicago Press. 1902.

— The Osteology of *Embolophorus Dollovianus* Cope with an attempted Restoration. Journal of Geology. Vol. IX. Nro. 1. Jan.-Febr. 1903, S. 1.

— The Structure and Relationships of the American Pelycosauria. Americ. Naturalist. Vol. XXXVII. Febr. 1903. Nro. 434, S. 85.

Cope,[1] E. D. On some new Batrachia and fishes from the Coal Measures of Linton. Ohio. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 1873, S. 340.

— Synopsis of the extinct Batrachia from the Coal Measures. Report of the Geol. Survey of Ohio, Palaeontology II. 1875, S. 350.

— On fossil remains of reptilia and fishes from Illinois. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 1875, S. 404.

— Description of extinct Vertebrata from the Permian and Triassic formations of the United States. Proc. Americ. Philos. Soc. XVII, S. 182. 1877.

— On the Vertebrata of the bone bed in eastern Illinois. Proc. Americ. Philos. Soc. XVII, S. 52. 1877.

— Description of extinct Batrachia and Reptilia from the Permian formation of Texas. Proc. Americ. Philos. Soc. XVII, S. 505. 1878.

— Clepsydrops in Texas. Americ. Naturalist. XII, S. 57. 1878.

— A new Diadectes. Americ. Naturalist. XII, S. 565. 1878.

— The vertebrae of Rachitomus. Americ. Naturalist. XII, S. 633. 1878.

— The Theromorphous Reptilia. Americ. Naturalist. XII, S. 829. 1878.

— The relations of the horizons of extinct Vertebrata of Europe and America. Bull. U. S. Geol. Surv. Terr. 1879—80, S. 33.

— Second Contribution to the history of the Vertebrata of the Permian formation of Texas. Proc. Americ. Philos. Soc. XIX, S. 38 und Pal. Bulletin Nro. 32, 1—12. 1880.

— The skull of Empedocles. Americ. Naturalist. XIV, S. 382. 1880.

— The structure of the Permian Ganocephala. Americ. Naturalist. XIV, S. 540. 1880.

— On some new Batrachia and Reptilia from the Permian beds of Texas. Bull. U. S. Geol. and Geogr. Surv. Terr. VI, article II, S. 79. 1881.

— Catalogue of Vertebrata of the Permian formation of the United States. Americ. Naturalist. XV, S. 162. 1881.

— The Permian formation of New Mexiko. Americ. Naturalist. XV., S. 1020. 1881.

— Third contribution to the history of the Vertebrata of the Permian formation of Texas. Proc. Americ. Philos. Soc. XX, S. 447. (Pal. Bull. Nro. 35) 1882.

— The rhachitomous Stegocephala. Americ. Naturalist. XVI, S. 253. 1882.

— Fourth Contribution to the history of the Permian formation in Texas. Proc. Americ. Philos. Soc. XX, S. 628. (Pal. Bull. Nro. 36) 1883.

— On some Vertebrata from the Permian of Illinois. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. S. 108. 1883.

— Permian fishes and reptiles. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 1883, S. 69.

— Fifth Contribution to the knowledge of the fauna of the Permian formation of Texas and the Indian Territory. Proc. Americ. Philos. Soc. XXII, S. 28. (Pal. Bull. 39) 1884.

— The Batrachia of the Permian Period of North America. Americ. Naturalist. XVIII, S. 26. 1884.

[1] Vergl. auch den ausführlichen Literaturbericht von Hay, O. P.: Bibliographie and Catalogue of the fossil Vertebrata of North America. Bulletin of the U. S. geol. Survey No. 179. Washington 1902.

Cope, E. D. The structure of the Columella auris in Clepsydrops leptocephalus. Americ. Natural. XVIII, S. 1253. 1884.

— The relations between the theromorphous Reptilia and the monotreme Mammalia. Proc. Americ. Assoc. Adv. Sci. 33. meeting. Philad. 1884. Leider dem Autor nicht zugänglich.

— The Batrachia of the Permian beds of Bohemia and the Labyrinthodont from the Bijouri group. Americ. Naturalist. XIX, S. 592. 1885.

— The long spined Theromorpha of the Permian epoch. Americ. Naturalist. XX, S. 544. 1886.

— The batrachian intercentrum. Americ. Naturalist. XX, S. 76. 1886.

— A contribution to the history of the Vertebrata of the Trias of North America. Proc. Americ. Philos. Soc. XXIV, S. 209. 1887.

— The ossicula auditus of the batrachia. Americ. Naturalist. XXII, S. 637. 1888.

— On the intercentrum of the terrestrial Vertebrata. Transactions Americ. Philos. Soc. XVI, S. 285. 1888.

— On the shoulder girdle and extremities of Eryops. Transactions Americ. Philos. Soc. XVI, S. 362. 1888.

— Syllabus of lectures on geology and palaeontology. Philadelphia 1891.

— Report on the Palaeontology of the Vertebrata. Geol. Survey of Texas III. 1891. Austin 1892.

— A contribution to the vertebrate palaeontology of Texas. Proc. Americ. Philos. Soc. XXX, S. 240. 1892.

— The homologies of the cranial arches of the Reptilia. Americ. Nat. XXVI, S. 407. 1892.

— On the homologies of the posterior cranial arches in the Reptilia. Transactions Americ. Philos. Soc. XVII, S. 11. 1892.

— Fritsch's Fauna of the Gaskohle of Bohemia. Americ. Naturalist. XXVII, S. 709. 1893.

— Seeley on the fossil reptiles: II. Pareiasaurus. VI. The Anomodontia and their allies. VII. Further observations on Pareiasaurus. Americ. XXVII, S. 788. 1894.

— A Batrachian armadillo. Americ. Naturalist. XXIX, S. 998. 1895.

— The ancestry of the Testudinata. Americ. Naturalist. XXX, S. 398. 1896.

— Permian land Vertebrata with carapaces. Americ. Naturalist. XXX, S. 936. 1896.

— The reptilian order Cotylosauria. Proc. Americ. Philos. Soc. XXXIV, S. 436. 1896.

— Second contribution to the history of the Cotylosauria. Proc. Americ. Philos. Soc. XXXV, S. 122. 1896.

— On new Paleozoic Vertebrata from Illinois, Ohio and Pennsylvania. Proc. Americ. Philos. Soc. XXXVI, S. 71. 1897.

Credner, H. Über einige Stegocephalen (Labyrinthodonten) aus dem sächsichen Rotliegenden. Sitzungsberichte, Naturforschende Gesellschaft Leipzig 1881.

— Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden:

— I. Teil: Einleitung und *Branchiosaurus gracilis*. Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft. 33. Bd. 1881, S. 298.

— II. Teil: *Branchiosaurus amblystomus*. Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft. 33. Bd. 1881, S. 574.

Credner, H. Die Stegocephalen und Saurier aus d. Rotliegenden d. Plauen'schen Grundes b. Dresden.
— III. Teil: *Pelosaurus laticeps. Archegosaurus Decheni. Archegosaurus latirostris.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft. 34. Bd. 1882, S. 213.
— IV. Teil: *Branch. gracilis, Acanthostoma vorax, Melanerpeton, Discosaurus Permianus.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft. 35. Bd. 1883, S. 275.
— V. Teil: *Melanerpeton pulcherrimum. Pelosaurus laticeps. Archegosaurus, Sparagmites, Hylonomus.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft. 37. Bd. 1885, S. 694.
— VI. Teil: Entwicklungsgeschichte von *Branchiosaurus.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellsch. 38. Bd. 1886, S. 576.
— VII. Teil: *Palaeohatteria longicaudata.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellsch. 40. Bd. 1888, S. 488.
— VIII. Teil: *Kadaliosaurus priscus.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellsch. 41. Bd. 1889, S. 319.
— IX. Teil: *Hylonomus Geinitzi. Petrobates truncatus. Discosaurus Permianus.* Zeitschrift d. d. geol. Gesell. 42. Bd. 1890, S. 240.
— X. Teil: *Sclerocephalus labyrinthicus.* Zeitschrift d. d. geol. Gesellsch. 45. Bd. 1893, S. 639.
— Über *Branchiosaurus amblystomus*, einen neuen Stegocephalen aus dem Rotliegenden Kalke von Niederhäßlich im Plauen'schen Grunde. Sitzungsberichte naturforsch. Gesellschaft. Leipzig, S. 43. 1881.
— Entwicklungsgeschichte der Branchiosauren. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1884. 36. Bd., S. 685.
— *Archegosaurus* Reste aus dem Rotliegenden von Offenbach. Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesell. 1886. 38. Bd., S. 696.
— Zur Histologie der Faltenzähne palaeozoischer Stegocephalen. Abhandl. d. mathem. physikalischen Klasse d. k. sächs. Gesell. Wissenschaft. Leipzig. XX. 1893, S. 477.
Dawson, J. W. Notice of the discovery of a reptilian skull in the Coal-measures of Picton. Quarterl Journal geol. Soc. 1855. XI, S. 8.
— On a terrestrial mollusk, a chilognathus myriapod, and some new species of reptiles from the Coal-formation of Nova Scotia. Quarterl Journal geol. Soc. XVI. 1860, S. 268.
— Notice of the discovery of additions remains of land animals in the Coal-measures of the South Joggins. Nova Scotia. Quart. Journ. Geol. Soc. XVIII. 1862, S. 5.
— Air breathers of the Coal period. Americ. Journ. Sci. XXXVI, S. 430. 1863. Auch Montreal, Dawson brothers.
— Notice of new species of Dendrerpeton and of the dermal coverings of certain carb. reptiles. Quarterl Journ. Geol. Soc. IXX. 1863, S. 469.
— The air breathers of the coal period of Nova Scotia. Canadian Naturalist and Geologist VIII, S. 1, 81, 159, 268. 1863.
— Note on the foot prints of a reptile from the Coal-formation of Cape Breton. Canad. Naturalist and Geologist VIII, S. 430. 1863.
— On a recent discovery of Carb. batrachians in Nova Scotia. Americ. Journ. Sci. XII, S. 440.
— On the results of recent explorations of erect trees containing animal remains in the Coal-formation of Nova Scotia. Philos. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 173, S. 621.

Dawson, J. W. Note on Hylonomus Lyelli. Geol. Magazine VIII, S. 285. 1891.

— On the mode of occurence of remains of land animals in erect trees at the South Joggins, Nova Scotia. Trans. Roy. Soc. Canada 1891. IX. Sec. 4, S. 127.

— Preliminary note on recent discovries of batrachian and other air breathers in the Coal-formation of Nova Scotia. The Canadian record of Science. VI, S. 1. 1894.

— Synopsis of the air-breathing animals of the Palaeozoic in Canada up to 1894. Trans. Roy. Soc. of Canada for 1894. XII, S. 351.

Deichmüller, J. V. *Branchiosaurus petrolei* Gaudry aus der unteren Dyas von Autun, Oberhof und Niederhäßlich. Nachträge zur Dyas III, Mitteilungen des k. mineral. geol. prähist. Museum in Dresden. 6. Heft. Kassel. 1884, S. 1.

Siehe Geinitz und Deichmüller.

Dollo, L. Note sur le Batracien de Bernissart. Bull. d. musée d'historie nat. de Belg. Tom. III, S. 63. 1884.

Eichwald, E. Über die Saurier des Kupfer führenden Zechsteins Rußlands. Bulletin de la Société de Naturalistes de Moscou. Tome XXI. 1848.

— Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie Vol. I und II. Stuttgart 1860—68.

Embleton, M. D. and Atthey, Th. On the skull and some other bones of Loxomma Allmanni. Annals and magazine of natural history ser. 4. vol. XIV, S. 38. 1874.

Emmons, E. Perm- und Trias-System in Nord Carolina. Edinb. n. philos. Journal 1857. V., S. 370. Dem Autor nicht zugänglich.

Etherigde. On the discovery of several new Labyrinth. Reptiles in the Coal-Measures of Ireland. Geol. Magazine. Vol. III, S. 4. 1866.

Fischer von Waldheim. Nachtrag zu Herrn Major von Qualen's geognostischen Beiträgen zur Kenntnis des westlichen Ural. Bulletin de la societé impériale de Naturalistes de Moscon 1840, S. 448.

— Lettre à Ms. Murchison sur le Rophalodon; ibid. 1841. 2. Nachtrag zu den von Herrn Major von Qualen etc. etc. ibid. 1842. Über einen im Kupfersandstein der westuralischen Formation entdeckten Saurierkopf; ibid. Tome XVIII. 1845.

Fraas, E. Die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias. Palaeontographica XXXVI. 1889, S. 1.

Fraas, O. *Aetosaurus ferratus.* Die gepanzerte Vogelechse aus dem Stubensandstein bei Stuttgart. 1877. Württemberg. Naturwissenschaftl. Jahreshefte. 33. Jahrgang.

Fritsch, A. Fauna der Gaskohle des Pilsener und Rakonitzer Beckens. Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag. Jahrg. 1875, S. 70.

— Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. 4 Bände. Prag 1883—1901. Selbstverlag; in Kommission bei Fr. Rivnác.

— Über neue Wirbeltiere aus der Permformation Böhmens, nebst einer Übersicht der aus derselben bekannt gewordenen Arten. Sitzungsb. k. böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaften. Prag 1895, S. 1.

Fürbringer, M. Über die Nervenkanäle im Humerus der Amnioten. Morpholog. Jahrb. XI, S. 484. 1888.

Fürbringer, M. Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 34. Bd. 1900, S. 215.

Gadow, H. On the evolution of the vertebral column of Amphibia and Amniota. Philos. Transact. Royal Soc. London 1896. Vol. 187, S. 1.

— Amphibia and reptiles. London. 1901. Macmillan and Co.

Gaudry, A. Note sur le reptile découvert à Muse. (Compt. rend. de l'Academie de Sci. Août 1866.

— Mémoire sur le Reptile découvert par M. Frossard à Muse. Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle de Paris tome III, S. 22. 1867.

— Note sur l'Actinodon Frossardi. Bull. Soc. géol. de France 2. série, S. 576. 1868.

— Les êtres de temps primaire. Revue scientifique 2. série, tome XIII, S. 993. 1874.

— Sur la découverte de Batraciens dans le terrain primaire. Bulletin Soc. géol. de France 3. série, t. III, S. 299. 1875.

— Les reptiles des schistes bitumineux d'Autun. Bull. Soc. géol. de France 3. série vol. IV, S. 720. 1870.

— Sur le reptiles de temps primaires. Compt. rend. vol. 78, S. 956. 1878.

— Les reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun. Bull. Soc. géol. de France série III. Vol. VII, S. 62. 1878.

— Sur un reptile très perfectionné, trouvé dans le terrain permien. Compt. rend. T. 91, S. 669. 1880.

— Sur les anciens Reptiles trouvés en France. Compt. rend. T. 92. Nro. 20, S. 1143. 1881.

— Les enchâinements du monde animal dans les temps géologiques. Fossiles primaires. Paris 1883.

— Nouvelle note sur les reptiles permiens. Compt. rend. T. 99, S. 737. 1884.

— Nouvelle note sur les reptiles permiens Bull. Soc. géol. de France 3. série t. XIII. Paris 1885, S. 44.

— Palaeontology in Germany and Austria. Rev. Sc. Paris 1885.

— Sur un nouveau genre de reptiles du Permien d'Autun. Bull. Soc. géol. France Tome III, S. 430. 1886.

— L'Actinodon. Paris 1887. (extrait de Nouvelles Archives du Muséum de l'historie naturelle Tome X, 2. série.

— Les vertébrés fossiles des environs d'Autun. Autun 1888.

— Sur les similitudes que plusieurs reptiles ont eues dans divers pays du monde vers la fin des temps primaires. Compt. rend. de la 3. session du Congrès géologique international à Berlin 1885. Berlin 1888.

Gaupp, E. A. Eckers und R. Wiedersheim's Anatomie des Frosches. 3. Auflage. Braunschweig 1896. Vieweg.

Gegenbauer, C. Clavicula und Cleithrum. Morpholog. Jahrbuch XXIII, S.1.

— Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen. 2. Bd. Leipzig. 1898. Engelmann.

Geinitz, H. B. Dyas oder die Zechsteinformation und das Rotliegende. 1861.

Geinitz und Deichmüller. Die Saurier der unteren Dyas in Sachsen. Palaeontographica 39. 1882.

Goette. Über den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 63. 1897, S. 343.

Goldfuss, A. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Bonn 1847.

— Über das älteste der mit Bestimmtheit erkannten Reptilien. Jahrb. f. Mineral. Geol. 1847, S. 400.

Goldenberg, Fr. Fauna Saraepontana fossilis. Die fossilen Tiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken. 1. Heft. Saarbrücken 1873.

Günther, A. Contribution to the Anatomy of Hatteria. Philos. Trans. Roy. Soc. 157. Bd. London 1867, S. 595.

Hancock, A and Atthey, Th. Notes on the remains of some reptiles and fishes from the shales of the Northumberland coalfield. Annals a. magaz. of Nat. Hist. 4. I., S. 266, 346. 1868.

— On a new Labyrinthodont amphibian from the Northumberland coalfield and on the occurence in the same locality of Anthracosaurus Ruselli. Nat. Hist. Trans. Northumberland and Durham III. 1869, S. 330.

— On the occurence of Loxomma Allmanni in the Northumberland coalfield. Annals a. magaz. of Natur. Hist. 4. série. Vol. 5, S. 374. 1870.

— On a new Labyrinthodont Amphibian from the Magnesian Limestone of Midderidge, Durham. Quarterl. Journ. of Geol. Soc. vol. XXVI, S. 556. 1870.

— Description of a considerable portion of a mandibular ramus of Anthrocosaurus Ruselli. Annals a. magaz. of Nat. Hist. 4. séries 1871, S. 73.

Hay, O. P. Bibliographie and Catalogue of the fossil Vertebrata of North America. Bull. of the U. S. geol. Surv. Nro. 179. Washington. 1902.

Hoffmann, C. K. Amphibien. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 6. 1876.

— Reptilien, ibidem. (Schildkröten, Eidechsen und Wassereidechsen, Schlangen und Entwicklungsgeschichte der Reptilien) 1890.

Huene, Fr. v. Übersicht über die Reptilien der Trias. Geologische und palaeontologische Abhandl. N. F. VI., der ganzen Reihe X. Jena. G. Fischer 1902.

Huxley, Th. On some Amphibian and Reptilian remains from South Africa and Australia. Quarterl Journ. of the geol. Soc. Vol. XV, S. 642. 1859.

— On new Labyrinthodonts from the Edinburgh coalfield Quarterl. Journ. of the geol. Soc. Vol. XVIII, S. 291. 1862.

— Description of Anthracosaurus Russeli, a new Labyrinthodont from the Lanarkshire coalfield; ibid. Vol. XIX, S. 56. 1863.

— On Vertebrate Fossils from the Panchet Rocks. Palaeontologica Indica. Part. IV. 1865.

— Description of Vertebrate remains from the Jarrow Colliery, Kilkenny. Transactions of Royal Irish Academy Vol. XXIV. 1867.

— On a new Labyrinthodont from Bradford. Quarterl. Journ. of the Geol. Soc. Vol. XXV, S. 309, 1869.

— A manual of the anatomy of vertebrated animals. 1872.

Jäger, G. F. Über die fossilen Reptilien, welche in Württemberg aufgefunden worden sind. Stuttgart. 1828.

Jäckel, O. Über sogenannte Faltenzähne und kompliziertere Zahnbildungen überhaupt. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde Berlin 1894, S. 146.

— Über die Körperform und Hautbedeckung von Stegocephalen etc.; ibid. 1896, S. 1.

— Die Organisation von *Archegosaurus*. Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft. 1896. Bd. 48, S. 505.

— Über *Coccosteus* und die Beurteilung der Placodermen. Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde. 1902, S. 103.

Jäckel, O. Über *Gephyrostegus bohemicus*. Zeitschrift d. d. geologischen Gesellschaft. Bd. 54. 1902, S. 127. (Sitzungsberichte).

— Über die Epiphyse und Hypophyse. Sitzungsb. der Gesellschaft naturf. Freunde. 1903, S. 27.

— Über *Ceraterpeton*, *Diceratosaurus* und *Diplocaulus*. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Jahrgang 1903. Bd. I., S. 109.

Kiprijanoff, V. Studien über die fossilen Reptilien Rußlands. Mém. Acad. Scienc. St. Petersbourg XXVIII und XXX. 1881 und 1882.

Kutorga, St. Beitrag zur Kenntnis der org. Überreste des Kupfersandsteins am westl. Abhang des Ural. St. Petersburg 1838.

Le Roy, J. Notiz über *Archegosaurus Decheni* Goldf. und *A. latirostris* Jord. Niederl. Archiv für Zoologie II, S. 89. 1874.

Lydekker, R. Fossil Reptilia and Batrachia. Palaeontologia Indica. Sér. 4. Vol. I, S. 17. 1879.

— Note on some Gondwana Vertebrates. Rec. geol. Surv. Ind. Vol. XIV, S. 174. 1881.

— On some Gondwana Labyrinthodonts. Rec. geol. Surv. Ind. Vol. XV, S. 24. 1882.

— Note on the Bijori Labyrinthodonts; ibid. Vol. XVI, S.93.

— The Labyrinthodont from the Bijori group. Calcutta 1885. Memoires of the geol. Surv. of India. Palaeontologia Indica. Ser. 4. Vol. I. Part. IV.

— The Reptilia and Amphibia of the Maleri a. Denva groups. Ibid. Part. V. 1885.

— Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum 1888—90.

Lyell, Ch. and Dawson. On the remains of a reptile and of a land shell discovered in the interior of an erect fossil tree in the coal-measures of Nova Scotia. Quarterl. Journ. Geol. Soc. London 1853, S. 58.

Marsh, O. C. Description of the remains of a new Enaliosaurien from the Coal formation of Nova Scotia. Americ. Journ. Science XXXIV, S. 1. 1862.

Metlclaff, A. T. On further discoveries of verebrate remains in the triassic strata of the south coast of Devonshire, between Budleigh Salterton and Lidmouth. Quart. Journ. geol. Soc. London, S. 257. 1884.

Meyer, H. v. Recherches sur les ossem. fossil. du grès bigarré de Soultz les Bains. Straßbourg 1838.

— Briefl. Mitteil. an Prof. Bronn *(Apateon pedestris)*. Neues Jahrb. für Mineral. Geol. 1844, S. 336.

Meyer, H. v. und Plieninger, Th. Beiträge zur Geologie Württembergs, enthaltend die fossilen Wirbeltierreste aus den Triasschichten mit besonderer Rücksicht auf die Labyrinthodonten des Keupers. Stuttgart 1844.

Meyer, H. v. *Apateon pedestris* aus der Steinkohlenformation von Münsterappel. Palaeontographica I., S. 153. 1848.

— Über den *Archegosaurus* der Steinkohlenformation ibid. I., S. 209. 1849.

— Zur Fauna der Vorwelt. Die Saurier des Muschelkalks, mit Rücksicht auf die Saurier aus buntem Sandstein und Keuper. Frankfurt a. Main. 1847—55.

— Über *Osteophorus Roemeri*. Briefl. Mitt. an Prof. Bronn. Neues Jahrb. f. Mineral. Geol. 1856, S. 824.

Meyer, H. v. *Osteophorus Roemeri*, Beschreibung derselben in Römer: Über fisch- und pflanzenführende Mergelschiefer des Rotliegenden bei Kl. Neundorf etc. etc. Zeitschrift d. d. geologischen Gesellschaft. 1857, S. 61.

— Reptilien aus der Steinkohlenformation in Deutschland. Palaeontographica VI., S. 59. 1856—58.

— Nachtrag zu den Reptilien aus der Steinkohlenformation in Deutschland, insb. zu *Archegosaurus latirostris*. Palaeontographica VI., S. 219.

— Labyrinthodonten aus dem bunten Sandstein von Bernburg. Palaeontographica VI., S. 221. 1858.

— Palaeontographische Studien: *Sclerosaurus armatus* aus dem bunten Sandstein von Rheinfelden 35—40. *Melosaurus Uralensis* aus dem permischen System des westl. Ural 90—98. *Osteophorus Roemeri* aus dem Rotliegenden etc. etc. 99—104. *Lamprosaurus Goepperti* etc. etc. 245. *Phanerosaurus Naumanni* etc. etc. 248—252. Reptilien aus dem Stubensandstein des oberen Keupers 253—346. Palaeontographica, VII. Bd. 1859—61.

— Reptilien aus dem Kupfersandstein des west. Uralischen Gouvernements Orenburg. Palaeontographica, XV. Bd. 1865—68, S. 97—130.

Miall, L. C. Report of the comittee etc. etc. on the Labyrinthodonts of the Coal Measures. 43. Report British Association for the advancement of Science. Bradford 1873.

— Report etc. etc. on the structure and classification of the Labyrinthodonts; ibid. 44. Report etc. etc. Belfast 1874.

— Note on the occurence of a Labyrinthodont in the Yoredale Rocks of Wensleydale. Quarterl. Journ. Geol. Soc. Vol. XXX. 1874, S. 775.

— On the Remains of Labyrinthodonta from the Keupersandstone of Warwick. Quarterl. Journal Geol. Soc. Vol. XXX, S. 417.

— Classification of Labyrinthodonts. Geol. Magazine 2. Séries, Vol. I., S. 513.

Münster, Graf zu. Vorläufige Nachricht über einige Reptilien in Bayern. Neues Jahrb. f. Mineralogie, Geologie etc. etc. 1834, S. 527; ibidem 1836, S. 580.

— *Mastodonsaurus Adriani*. Beiträge zur Petrefaktenkunde. Bayreuth 1839, S. 102. Bayreuth.

Newton, E. F. On some reptiles from the Elgin sandstone. Philos. Trans. Roy. Soc. London 1893, S. 431.

— Reptiles from the Elgin sandstone. Description of two new genera; ibid. 1894, S. 573.

Osborn, H. F. The Origin of the Mammals. Americ. Naturalist. Vol. XXXII. Mai 1898, Nro. 377, S. 309.

— The Origin of Mammals. Americ. Journal of Science Vol. VII. Febr. 1899. Art. XI, S. 92.

— Origin of Mammalia III. Occipitales condyles of Reptilian Tripartite Type. Americ. Naturalist. Vol. XXXIV. Nro. 408. 1900, S. 943.

Owen, R. On the teeth of species of the genus Labyrinthodon of Jäger from the German Keuper and the sandstone of Warwick and Leamington. Ann. and Magaz. Nat. History VIII, S. 58.

— Description of parts of the skeleton and teeth of 5 species of the genus Labyrinthodon, from the new erd sandstone of Coton End and Cubbington Quarries with remarks on the probable identity of the Cheirotherium with this genus of extinct Batrachians. Trans. of the Geol. Soc. 2. sér. Vol. VI, S. 515.

— Odontography. London 1840—45.

— Description of certain fossil crania discovered by A. G. Bain in the sandstone rocks at the south-eastern extremity of Afrika, referable to different species of an extinct genus of Reptilia and indicative of a new tribe or suborder of Sauria. Trans. of the Geol. Soc. VII, S. 59. 1845.

— Notice of a Batrachoid fossil in British Coal shale. Quarterl. Journ. Geol. Soc. IX, S. 67. 1853.

— On a fossil Reptilian skull imbedded in a mass of Picton coal from Nova Scotia. Quart. Journ. Geol. Soc. X, S. 207. 1854.

— Description of the Cranium of a Labyrinthodont Reptile from Mángala, Centr. Ind. Quarterl. Journ. Geol. Soc. Vol. XI, S. 37. 1855.

— Description of the skull of a large species of Dicynodon transmitted from South Afrika by A. Bain. Trans. Geol. Soc. VII, S. 233. 1856.

— On parts of the trunk of the Dicynodon tigriceps. Trans. of the Geol. Soc. VII, S. 241. 1856. Palaeontology. Edinburgh 1860.

— Description of specimens of fossil reptilia discovered in the Coal-measures of the South Joggins. Nova Scotia by D. J. W. Dawson. Quarterl. Journ. Geol. Soc. XVIII, S. 238. 1862.

— On the Dicynodont Reptilia, with a description of some fossil remains brought by H. R. A. Prince Alfred from South Afrika 1860. On the pelvis of Dicynodon. Note of a skull and parts of the skeleton of Rhynchosaurus articeps. Philos. Trans. Roy. Soc. London. S. 455. 1863.

— Description of some Remains of an air-breathing Vertebrate from the Coal shale of Glamorganshire. Geol. Magazine vol. II, S. 6. 1865.

— On the anatomy of vertebrates. London 1866.

— Evidences of Theriodonts in Permian deposits elsewhere than in South Africa. Quart. Journ. Geol. Soc. XXXII, S. 352.

— Description of the Fossil Reptilia of South Africa in the collection of the British Museum. London 1876 (Taylor and Francis) mit Atlas.

— On Petrophryne granulata Ow., a labyrinthodont Reptile from the Trias of South Africa etc. etc. Bull. de la soc. impér. de Naturalistes de Moscou. 1876.

— On the order Theriodontia with a description of a new genus and species. Quaterl. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXVII, S. 261. 1881.

— Description of parts of the skeleton of an Anomodont reptile. Quaterl. Journ. Geol. Soc. XXXVII, 1881.

— On the skull and dentition of a Triassic mammal from South Africa. Quarterl. Journ. Geol. Soc. XL, S. 146. 1884.

— On a Labyrinthodont Amphibian from the Trias of the Orange Free State, Cape of God Hope. Quarterl. Journ. Geol. Soc. XL, S. 333.

Plieninger s. v. Meyer.

Quenstedt, F. A. Die Mastodonsaurier im grünen Keupersandstein Württembergs sind Batrachier. Tübingen 1850.

— Bemerkungen zu *Archegosaurus*. Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Paleaontologie. 1861, S. 294.

Röse, C. Das Zahnsystem der Wirbeltiere. Merkel und Bonnet, anatom. Hefte. IV. 1894, S. 542.

Schauinsland, H. Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hatteria. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. 57. 1900, S. 747.

Seeley, H. G. On the posterior portion of a lower jaw of Labyrinthodon from the Trias of Lidmouth. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXII, S. 270. 1876.

— Researches on the structure, organization and classification of the fossil Reptilia:

I. On *Proterosaurus Speneri*. Philos. Transact. Royal. Soc. London. Vol. 178. 1887, S. 187.

II. On *Pareiasaurus bombidens* and the significame of its affinities to amphibians, reptiles and mammals. Philos. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 179. 1888, S. 59.

III. On parts of the skeleton of a mammal from the Triassic rocks of Klipfontein, Fraserberg, South Africa, illustrating the reptilian inheritance in the mammalian hand; ibid. S. 141. 1888.

V. On associated bones of a small Anomodont reptile *Keirognathus cordylus* ect.; ibid. S. 487. 1888.

VI. On the Anomodont Reptilia and their allies; ibid. Vol. 180, S. 215. 1889.

VII. Further Observations on *Pareiasaurus*; ibid. Vol. 183, S. 311. 1892.

VIII. Further evidences of the Skeleton in *Deuterosaurus* and *Rophalodon* from the Permian Rocks of Russia; ibid. Vol. 185, S. 663. 1893.

IX. Section 1. On the *Therosuchia;* ibid. Vol. 185, S. 987. 1895;

section 2. The reputed mammals from the Karoo Formation of Cape Colony; ibid. S. 1019. 1895;

section 3. On *Diademodon*; ibid. S. 1029. 1895;

section 4. On the *Gomphodontia*; ibid. Vol. 186, S. 1. 1895;

section 5. On the skeleton in new cynodontia from the Karoo rocks; ibid. Vol. 186, S. 59. 1895;

section 6. Associated remains of two small skeletons from Klipfontein. Fraserburg; ibid. Vol. 186, S. 149. 1895.

X. On the complete Skeleton of an Anomodont reptile *(Aristodesmus Rütimeyeri)*. Proc. Royal. Soc. Vol. 59, S. 167. 1896.

— On an Anomodont Reptile, *Aristodesmus Rütimeyeri* form the Bunter Sandstone near Basel. Quarterl. Journ. Geol. Soc. 1900. Vol. 56, S. 602.

— On the Skeleton of a Theriodont Reptile from the Baviaans River (Cape Colony) *Dicranozygoma leptoscelius* g. et sp. n. Quart. Journ. Geol. Soc. 1900. Vol. 56., S. 646.

Siebenrock, F. Zur Osteologie des Hatteriakopfes. Sitzungsb. der K. Akad. der Wissenschaften. math.-naturwissensch. Cl. 102. Bd. Wien 1893. Abt. I, S. 250.

Smith-Woodward, A. *Ceraterpeton Galvani*, Huxl. Geol. Magaz. 1897, S. 293.

Steinmann, J. und Döderlein, L. Elemente der Palaeontologie Leipzig. Engelmann. 1890.

Stephens. On some additional Labyrinthodont fossils from the Hawkesbury Sandstone of New South Wales. Proc. of the Linnean soc. of New South Wales.

Stickler, L. Über den mikroskopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus*. Palaeontographica 46. S. 85. 1899.

Trautschold, H. Die Reste permischer Reptilien des palaeontologischen Kabinets der Universität Kasan. Nouvelles Mémoires de la Société nat. de Moscou. Tome 15, S. 1. 1884.

Twelvetrees, U. H. On a Labyrinthodont skull from the upper permian cupriferous Strata of Kargalinsk near Orenburg. Bull. d. l. Soc. imp. des Nat. de Moscou. Vol. 55. 1880, S. 117.

— On theriodont humeri from the upper permian copper bearing sandstones of Kargalinsk near Orenburg in Bull. d. l. Soc. imp. des Nat. de Moscou. 1880, S. 123.

— On a new Theriodont Reptile (Cliorhizon Orenburgensis) from the upper Permian cupriferous Sandstone of Kargalinsk near Orenburg in Southeastern Russia. Quaterl. Journ. of the geol. Soc. 1880, S. 540.

— On some Reptilian teeth from the upper permian cupriferous sandstones of Kargalinsk, near Orenburg. Geol. magazine. Vol. IX. 1882, S. 337.

Volz, W. *Proneusticosaurus* eine neue Sauropterygiergattung aus dem unteren Muschelkalk Oberschlesiens. Palaeontographica 49. Bd. 1902, S. 121.

Wangenheim von Qualen. Über einen im Kupfersandstein der westuralischen Formation entdeckten Saurierkopf. Bull. de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou. Tome XVIII, S. 389. 1845.

— Schädel des *Zygosaurus lucius*. Mit einer Nachschrift von Staatsrat v. Eichwald. Bull. de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou. 1852, S. 472.

Weiss, E. Palaeont. geognost. Untersuchungen aus dem Gebirge auf der Südseite des rhein. Devons. Bonn. Sitzungsber. Niederrheinisch. Gesellschaft. 1871, S. 33.

— Über *Protriton Petrolei* von Friedrichsroda in Thüringen. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. XXIX. 187, S. 202.

Wiedersheim, R. *Labyrinthodon Rütimeyeri*. Ein Beitrag zur Anatomie von Gesamtskelett und Gehirn der triassischen Labyrinthodonten. Abh. schweiz. palaeontolog. Gesellsch. V., S. 1. 1878.

— Die Anatomie der Gymnophionen. Jena. Gustav Fischer. 1879.

— Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. 1886.

Wymann, Jeffr. Reptilien in der Kohlenformation im Ohio Staat. N. Jahrb. f. Mineralogie 1857, S. 340.

— On some remains of Batrachian reptiles discovered in the Coal formation of Ohio. Silliman's American Journal of Science 2. sér. t. XXV. 1858, S. 158.

Zittel, von. Handbuch der Palaeontologie III. Bd. 1890. München und Leipzig. Oldenbourg.

— Grundzüge der Palaeontologie. München und Leipzig. Oldenbourg. 1895.

Inhalts-Angabe.

Seite

Einleitung 1

I. Teil: Stegocephalen.

Diplocaulus 7

Trimerorhachis 30

Aspidosaurus nebst einigen Bemerkungen über Dissorophus 40

Cardiocephalus 45

Schluß 46

II. Teil: Reptilien.

Labidosaurus 51

Varanosaurus 71

Seymouria 81

Pariotichus 85

Becken und Schultergürtel verschiedener Gattungen 89

Lysorophus 94

Schluß 99

Allgemeine Schlußbemerkungen und kurze Zusammenfassung der Resultate 103

Literatur-Übersicht 108

Die Koprolithen des Perms von Texas.

Von

L. Neumayer, München.

Als ich im Jahre 1903 mit einer Untersuchung über die Entwicklung des Darmkanales von *Ceratodus* Forst.[1] beschäftigt war, wurde ich von Herrn Privatdozent Dr. Broili, am palaeontologisch-geologischen Institut, auf Koprolithen aufmerksam gemacht, welche derselbe im Jahre 1901 bei Seymour, Baylor-County in Texas, U. S. A. gesammelt hatte und von denen ein Teil in auffallendster Weise Abdrücke in der Form des *Ceratodus*darmes zeigte. Zusammen mit zahlreichen Resten von Amphibien und Reptilien fand sich dieses oft ausgezeichnet erhaltene Material in jener permischen Formation Nordamerikas und es dürfte die Schlußfolgerung berechtigt erscheinen, diese Koprolithen als von Stegocephalen herrührend zu betrachten.

Das mir durch die Güte des Herrn Geheimrat Professor Dr. K. v. Zittel zur Bearbeitung übergebene Material kann in zwei Gruppen geteilt werden; es enthält einige größere und mittelgroße Stücke und zahlreiche kleinere, welche eine Länge von 2 cm nicht überschreiten. Erstere werden *Eryops*, diese *Diplocaulus*, beides stegocephale Amphibien, zugeschrieben.

Der in Tafelfigur 1 in natürlicher Größe abgebildete Koprolith gehört zu den größeren Exemplaren und besitzt eine Länge von 6,2 cm bei 2,1 cm und 1,4 cm Querdurchmesser und hat braunrote Farbe. Seine Gestalt kann abgeplattet bohnenförmig bezeichnet werden, und von den beiden Polen ist der eine — in der Figur nach oben gerichtete — spitzer als der andere. Die Oberfläche zeigt eine charakteristische Zeichnung und ist zweifelsohne als der Abdruck einer verloren gegangenen organischen Struktur anzusehen. Im Bereiche der oberen Hälfte des Koprolithen finden sich in regelmäßigen Intervallen bandartig verlaufende, zirkuläre Impressionen, die Spiraltouren bildend von links nach rechts ziehen. Die letzte — in der Figur unterste — Tour verläuft nach links hin, etwa bis zur Mitte fast parallel zu den übrigen Windungen; von hier biegt dieselbe im scharfen Bogen zum linken Rande ab, dem sie noch etwa 1 cm weit entlang läuft (auf der Figur nicht mehr zu sehen). Es war nicht möglich, mit Sicherheit zu entscheiden, ob diese letzte Tour hiemit ihr Ende erreicht oder sich bis an den unteren, stumpfen Pol erstreckt.

Etwas weniger gut erhalten ist der in Tafelfigur 2 abgebildete Koprolith. Von schlanker, spindelförmiger Form ist derselbe fast drehrund und besitzt eine Gesamtlänge von 5,1 cm. Auf ihm finden sich 7 ebenfalls von links nach rechts verlaufende spiralige Impressionen, die bis etwa zur Mitte des Objektes hin verfolgt werden können.

Charakteristische Typen stellen die in den Figg. 3 u. 5 abgebildeten Exemplare dar. Sie sind kürzer und proportional breiter als die oben beschriebenen Koprolithen und ihre Pole stumpfer. Die Anzahl der sehr scharf ausgeprägten Windungen beträgt bei ersterem 5, bei letzterem 3, die bei diesem gegen den einen Pol hin zusammengedrängt liegen. Der geringeren Anzahl der Spiraltouren entsprechend sind die Windungen höher. Die letzte Tour ist bei dem in Fig. 3 abgebildeten Präparate nicht gut erhalten, doch scheint sie, soweit das zu erkennen ist, nach unten lang ausgezogen zu sein.

Das ist nun das spezifische Merkmal aller eben beschriebenen Formen, daß sich die Spiraltouren gegen einen Pol hin konzentriert finden und zwar meist in der Weise, daß dieselben die eine Hälfte und zwar die gegen den stumpfen Pol gerichtete einnehmen. Dadurch bleibt die andere Hälfte oder wenigstens ein Drittel des ganzen Koprolithen frei und hat eine vollkommen glatte Oberfläche. Zu diesem Typus, ich will ihn der Kürze halber als h e t e r o p o l a r e n benennen, gehören ohne Ausnahme alle großen Koprolithen und nur ein einziges kleineres Stück fand sich unter dem zahlreichen, von F. Broili gesammelten Materiale, das eine ähnliche Konfiguration aufweist. Ich habe es in Tafelfigur 7 zum Vergleiche in natürlicher Größe abgebildet. Das Präparat hat eine Länge von 1,75 cm und einen größten Querdurchmesser von 0,8 cm. Die Form ist im wesentlichen spindelförmig, der eine Pol stark, der andere wenig abgeplattet. An jenem (in der Figur oben) folgen sich die Spiraltouren dicht hintereinander; ihre Zahl beträgt fünf. Die letzten Touren (in der Figur gegen die Mitte) folgen sich in etwas größeren Abständen und namentlich die letzte Windung zieht nach links verlaufend in größerem Abstand von den andern.

Betrachtet man alle die charakteristischen Merkmale dieser kleineren Form, so ergibt sich, daß dieser Koprolith, namentlich was Anordnung der Spiraltouren betrifft, den größeren Exemplaren ähnlich gebaut ist und es erscheint berechtigt, ihn als von einer Jugendform von *Eryops* stammend anzusprechen. Doch ist auch die Möglichkeit zuzugeben, daß derselbe einer kleineren Stegocephalenart angehört, die dann eine ähnliche oder gleiche Organisation besessen haben muß wie *Eryops*.

Ich schließe hieran die Beschreibung der kleineren Formen, die in den Tafelfiguren 8, 9, 10 und 11, ebenfalls in natürlicher Größe, abgebildet wurden.

Dieselben gehören nach der auf ihnen erhaltenen Zeichnung zu schließen einem anderen Typus, ich bezeichne ihn als a m p h i p o l a r e n, an und werden einer kleineren Stegocephalenform, *Diplocaulus*, zugeschrieben. Abgesehen von ihrer Kleinheit und der einer kurzen Spindel mit abgestumpften Enden gleichenden Form charakterisiert sie der durchweg scharf ausgeprägte Abdruck der spiraligen Impression. Meist sind es nur 3—5 Windungen, die in g l e i c h e r D i s t a n z v o n e i n e m P o l b i s z u m a n d e r n z i e h e n. Auch hier verläuft die spiralige Drehung in Form einer von links nach rechts gedrehten Schraube und nur selten und auch dann nicht in eklatanter Weise erscheint eine der Endtouren etwas in die Länge gezogen, wie das z. B. der in Fig. 9 abgebildete Koprolith in seiner unteren Partie zeigt.

Um zu entscheiden, ob diese charakteristische, spiralige Oberflächenstruktur auch im Innern, in Form einer lamellaren Schichtung, ihren Ausdruck finde, der ganze Koprolith also aus ineinander ge-

schachtelten und etwa, wie ein aufgerollter Hobelspahn, spiralig gerollten Blättern bestehe, wurde durch ein Stück ein Querschliff angelegt. Dieser zeigte nun die in Tafelfigur 4 wiedergegebene, überraschende Oberflächenzeichnung.

Der Schliff läßt zwei wohldifferenzierte Zonen unterscheiden: 1. eine äußere, von zirkulären Bändern oder Ringen gebildete Rindenpartie und 2. eine innere, homogene Kernzone. Jene ist die mächtigere und nimmt auf dem Querschnitt fast $^2/_3$ der ganzen Fläche ein. Die sie zusammensetzenden, zum Teil spiralig verlaufenden Bänder sind die Durchschnitte von Lamellensystemen und zeigen im Originalpräparat ein abwechselnd weißes und braunrötliches Kolorit, das in der Zeichnung durch weiß und schwarz Ausdruck fand. Das Breitenmaß der einzelnen Bänder beträgt für die hellen Schichten durchschnittlich $^1/_2$ mm, für die dunkeln $^1/_3$ — $^1/_8$ mm; die Anzahl der Bänder resp. ineinander geschachtelten Zylinder berechnet sich auf neun.

Aus dem Querschnittsbilde, das in verschiedenen Höhen dasselbe Aussehen bietet — allerdings unter allmählicher Reduktion der Lamellenzahl gegen die Pole hin — ergibt sich, daß der ganze Koprolith in der Rindenzone von Lamellensystemen gebildet wird, die wie die konzentrischen Lamellen des Knochens um den Havers'schen Kanal hier um ein kompaktes, homogenes Innere, den Kern, gelagert sind. Aber die Lamellen sind nicht in gleicher Weise in dem ganzen Rindengebiete angeordnet. Während sie in der dem Kern zunächst gelegenen inneren Hälfte in konzentrischen Kreisen denselben umziehen, gehen sie in der äußeren Hälfte in Form eines von links nach rechts aufgerollten spiraligen Bandes ineinander über. Der Kern des Koprolithen hat auf dem Querschnitt eine oblonge Form; sein Kontur ist an einigen Stellen ausgezackt; die Farbe braunrot marmoriert. An keiner Stelle findet sich irgend eine Zeichnung, die auf eine bestimmte Struktur schließen lassen würde.

Wenn diese Koprolithen in ihrer ganzen Länge aus übereinandergelagerten Lamellen bestehen, so durfte man erwarten, an künstlich oder von der Natur günstig präparierten Stücken diesen schichtweisen Aufbau zu finden. Und in dem mir zur Verfügung stehenden Materiale fand sich in der Tat ein Stück, das in wünschenswertester Weise diese Bedingungen erfüllte. Es ist in Fig. 6 abgebildet.

Das Präparat hat eine Länge von ca. 8 cm und zeigt auf einer Seite dem einen Pole nahe etwa 4 Spiraltouren, gehört also dem heteropolaren Typus an. Auf der — im Bilde wiedergegebenen — entgegengesetzten Seite sind mehrere Schichten abgeblättert und nun tritt an der beiderseitigen Bruchstelle der lamellare Bau in schönster Weise hervor. Es liegen, wie die Fig. 6 zeigt, an der linken Bruchstelle 5—7, an der rechten oft bis zu 6 Schichten übereinander, von denen sich einige gegen die Spitze, andere gegen den stumpfen Pol hin verjüngen und auslaufen. Damit ist, das in Tafelfigur 4 gegebene Querschnittsbild ergänzend, auch auf dem Längsschnitte der schichtförmige Bau der Koprolithen gezeigt und es erübrigt nunmehr noch nach Beschreibung der äußeren Form und inneren Struktur der Beweis, daß diese Gebilde tatsächlich als Koprolithen zu betrachten sind.

Die Möglichkeit, daß es sich hier um Harnsteine (Leydig[2 3] und Duvernoy[4]) handeln könnte, dürfte durch die charakteristische Oberflächenstruktur, die in übereinstimmender Weise 2 Arten unterscheiden läßt und vor allem, wie ich unten ausführen werde, durch den Einschluß von Nahrungsresten auszuschließen sein. Eine chemische Analyse, wie sie von C. E. G. Bertrand[5] für die von ihm untersuchten Koprolithen von Bernissart angegeben wurde, erschien nach Sachlage der Dinge überflüssig.

Es wurden nämlich behufs Nachprüfung der von Bertrand gemachten interessanten mikrosko-

pischen Beobachtungen über Darminhalt etc. etc. bei *Iguanodon* durch Stücke der Koprolithen von Texas Dünnschliffe angefertigt, die über Ernährung und speziell histologische Fragen einige Aufschlüsse ergaben.

Die Tafelfigur 13 gibt eine Stelle eines Schliffes wieder, der durch die Rindenzone eines Stückes von einem größeren Koprolithen mit heteropolarem Bau angelegt wurde. Die für Herstellung der Schliffe verwendeten Bruchstücke hatten wie die meisten Koprolithen braunrote oder hellbraune Farbe und an verschiedenen Stellen ihrer Oberfläche zeigten sich grauweiße bis gelb gefärbte Einlagerungen resp. Einschlüsse in den verschiedensten Formen. Die braunroten bis hellbraun gefärbten Partien zeigen bei mikroskopischer Untersuchung ein krystallinisches oder amorphes Gefüge ohne die Spur irgend eines organischen Baues. Anders verhält es sich mit den Einlagerungen. Sie weisen eine typische Organisation auf, die in allem mit dem Bau eines spongiösen Knochens übereinstimmt. In einer netzförmig verzweigten, homogenen Grundsubstanz (Fig. 13 b) liegen zahlreiche ovale oder spindelförmige Gebilde. Dieselben sind zum Teil gelb, zum Teil dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Bei vielen derselben ist der Kontur nicht glatt, sondern es gehen oft strahlenförmig feine, kürzere oder längere Fortsätze aus. Nur in seltenen Fällen war es möglich, eine Verbindung dieser Fortsätze untereinander wahrzunehmen, aber der ganze Habitus ließ mit Sicherheit erkennen, daß hier Primitivröhrchen und Knochenkörperchen resp. Knochenhöhlen in Knochengrundsubstanz eingeschlossen vorlagen. Diese war vollkommen homogen und wies nirgends Spuren eines charakteristischen lamellären Baues auf; hiemit in Übereinstimmung waren die Knochenkörperchen in der homogenen Grundsubstanz ohne bestimmte, gesetzmäßige Anordnung eingelagert.

Die meisten der Knochenhöhlen waren durch Erdsalze gelb bis dunkelbraun gefärbt (Fig. 13 e) und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die Fossilisation hier auch die in den Höhlen gelegenen Zellen, die Knochenkörperchen, betroffen hat. Darauf deuten auch andere Tatsachen hin. Zwischen die hellen Knochenbalken (Fig. 13 b) schieben sich inselartig, außen meist braunrot, innen grau gefärbte Felder ein; es sind die Markräume (Fig. 13 a) sowie Gefäßkanäle oder Havers'schen Kanäle. Letztere sind schmäler und kürzer als die Markräume und durchaus von dunkelbraunroten bis schwarzen Einlagerungen ausgefüllt. Die Markräume sind meist breiter als die Knochengefäßkanäle, im zentralen Teil hellgelb gefärbt und von einem dunkelbraunen Saum begrenzt, der sie scharf gegen die Knochenbälkchen absetzt. Diese Randzone liegt aber den Knochenbälkchen nicht in kontinuierlicher, gleichbreiter Zone an, sondern der dem Markraum zugekehrte Rand ist meist wellig (Fig. 13 c) und oft auf weite Strecken unterbrochen. Oft liegen auch ganz aus dem Zusammenhang gerissen drei, vier und mehr runde, braunrot gefärbte Gebilde der Außenseite der Knochenbälkchen an und rufen so ein Bild hervor, das in jeder Hinsicht an die im Knochengewebe wohlbekannten und den Knochenbälkchen aufliegenden Osteoblasten erinnert. Größe, Anordnung und Lage dieser Gebilde ist so charakteristisch, daß zum mindesten ein Hinweis auf ihre Ähnlichkeit mit den Osteoblasten rezenter Knochen berechtigt erscheinen dürfte.

So viel hat sich also mit aller Sicherheit nachweisen lassen, daß sich in den Koprolithen Einschlüsse organischer Natur finden, und es wirft sich die für den Nachweis der Koprolithennatur wichtige Frage auf, ob diese Knochenreste mit der Nahrung in den Körper miteingeführt wurden oder ob sie sekundär in dieselben gelangten und vielleicht Skeletteile des fossilisierten Tieres selbst sind. Und gerade letztere Kontroverse ist nicht direkt von der Hand zu weisen. Hat sich doch durch die Untersuchungen z. B. von Agassiz[7] ergeben, daß Tiere (Ganoiden) mit in der Leibeshöhle befindlichen Koprolithen ge-

funden werden, so daß die Möglichkeit besteht, daß anliegende Skeletteile oder in andern Fällen nach Ablage des Kotes durch die Tiere frei herumliegende Knochenreste in den Darminhalt hineingepreßt werden konnten und so in Form von Einschlüssen oder Auflagerungen gefunden werden können. Daß dieser Überlegung eine gewisse Berechtigung zuerkannt werden muß, das beweist das in Tafelfigur 12 abgebildete Präparat. Dasselbe zeigt frei auf der Oberfläche mehrere Einlagerungen, die unzweifelhaft Skelettstücke oder Knochenreste darstellen. Von diesen ist jener, welcher (Fig. 12 f) scharf vorspringt als Femur (von *Pariotichus*) zu erkennen und es erscheint demnach unmöglich, sich auf Grund dieses Befundes allein für oder wider die Koprolithennatur dieser Fossilien zu entscheiden.

Bedeutungsvoller hiefür wäre der Nachweis, daß sich in einigen der Koprolithen Gewebsreste und zwar von der Darmwand selbst herrührend nachweisen ließen und die Möglichkeit hiefür läge vor, wie das oben von Agassiz angezogene Beispiel eines in der Leibeshöhle vorgefundenen Koprolithen beweist. Damit steht die Frage in innigem Zusammenhang, ob wir die freiliegend gefundenen Koprolithen nur als von den Tieren abgelegte Fäkalien zu betrachten haben, oder ob mit denselben zusammen und vermischt auch Stücke sich finden, die aus dem ganzen fossilisierten Darmkanal mit seinem Inhalt bestehen. Ich habe bei Beschreibung des Querschliffes (Fig. 4) auf die Lamellenanordnung dieses Präparates hingewiesen und dort hervorgehoben (p. 123), daß die Lamellensysteme im Originalpräparat alternierend weiße und braunrote Färbung zeigen. Erstere sind etwa $^1/_2$ mm breit und zwischen die meist nur $^1/_3$ — $^1/_8$ mm messenden dunkleren Schichten eingelagert. Diese Verschiedenheit der Färbung läßt einerseits den schichtweisen Aufbau in so distinkter Weise hervortreten und weist andererseits auf eine genetisch verschiedene Herkunft der hellen und dunkeln Komponenten hin.

Der ganze Aufbau der Koprolithen, vor allem die spiralige Anordnung der der Koprolithenoberfläche aufgedrückten Zeichnung läßt auf einen Darm schließen, dessen Wand ohne Zweifel eine Art Spiralklappe besessen haben muß, wie sie in ähnlicher Weise bei einigen Selachiern, in derselben Anordnung aber bei *Ceratodus* F. vorkommt.

Und wie ähnlich die Oberflächenkonfiguration des in Fig. 1 abgebildeten Koprolithen dem Spiraldarm von *Ceratodus* F. ist, zeigt ein Vergleich mit dem in der Tafelfigur 14 schematisch abgebildeten Darmkanal eines ausgewachsenen *Ceratodus* F. Hier wie dort finden sich an einem Pol dicht zusammengedrängt eine Reihe von Spiraltouren, die in der Richtung einer von links nach rechts gedrehten Schraube verlaufen. Und bei beiden Formen sind die Endtouren weiter in die Länge gezogen und verlieren sich, bevor sie den entgegengesetzten Pol erreicht haben. Rollt man den spiralig aufgewundenen Darm von *Ceratodus* in entsprechender Weise auf, so sieht man, daß die vollkommen glatte, faltenfreie Darmwand wie ein spiralig gedrehter Hobelspahn eingerollt ist und ein Querschnitt durch denselben in situ gibt ein Bild, das dem in Fig. 4 abgebildeten Querschliff in jeder Hinsicht gleicht. Die Darmwand von *Ceratodus* erscheint auf dem Querschnitt grau und zwischen den einzelnen Blättern findet sich der dunkelbraune bis braunschwarze Darminhalt eingelagert. Eine homogene, braunschwarz gefärbte Kernzone nimmt die Mitte des Querschnittes ein: es ist die axial im Darm gelegene Milz von *Ceratodus* F.

Damit wäre die Möglichkeit gegeben, die in typischer Weise alternierend dunkel und hell angeordneten Lamellen des Koprolithenquerschliffes (Fig. 4) in analoger Weise zu deuten und es ergäbe sich, daß auch hier die dunkler gefärbten Ringe des Darminhaltes durch hellere, die fossilisierte Darmwand darstellende Lamellen getrennt würden.

Der sichere Beweis für diese Anschauung kann nur durch den mikroskopischen Nachweis eines Gewebes erbracht werden, das die Struktur einer in den Hauptzügen charakteristischen Darmwand zeigt: aber diesen Beweis zu erbringen, ist mir an der Hand der zur Verfügung stehenden mikroskopischen Schliffe nicht möglich gewesen.

Es ist also eine weiter unten zu begründende Hypothese, wenn ich annehme, daß die Mehrzahl der Koprolithen als ein Konglomerat von Darminhalt plus Darmwand oder mit andern Worten als fossilisierter Darmkanal zu betrachten sei.

Dieser Deutung steht eine zweite gegenüber, welche die Koprolithen als Fäces erklärt, die vor der Fossilisation aus dem Körper ausgestoßen wurden. Dieser Theorie nach müßten dann die einen Lamellensysteme — die dunkeln oder hellen — als Darminhalt, die andern als sekundär eingelagerte Erdsalze betrachtet werden (Broili, nach mündlicher Mitteilung).

Gegen die Deutung des fossilisierten ganzen Darmkanales kann mit Recht auf die Kleinheit der meisten Koprolithen verwiesen werden, die in keinem Verhältnis zu den oft verhältnismäßig großen Körperformen der in der permischen Formation gefundenen Stegocephalen stehen würden.

Aber abgesehen von der starken Schrumpfung, welche diese Koprolithen unzweifelhaft bei der Fossilisation erlitten haben, spricht noch eine andere Überlegung für die erste Anschauung.

Wären die heteropolaren Formen (Figg. 1—7) von den Tieren ausgeschiedener und dann fossilisierter Darminhalt, dann wäre schwer einzusehen, warum sich gerade an einem Pol der Eindruck des spiralig gebauten Darmes in so prägnanter Weise erhalten haben sollte, und um einen solchen kann es sich bei der in so typischer Weise wiederkehrenden Zeichnung nur handeln. Es müßte dann beim Durchgleiten durch die spiralig aufgebaute Darmwand der Darminhalt überall dieselbe Oberflächenzeichnung eingedrückt bekommen haben, d. h. er müßte über seine Oberfläche hin die eng aufeinander folgenden Spiralen zeigen, ähnlich wie die amphipolaren Formen (Figg. 8—11) oder, falls das Ende des Mitteldarms und etwa auch der Enddarm in einer langgezogenen Tour auslief, den Abdruck nur dieser über die Oberfläche des ganzen Koprolithen hin.

Aus all dem scheint die Annahme die größere Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, daß die Mehrzahl der gut erhaltenen Koprolithen, d. h. jener, welche eine deutliche Oberflächenzeichnung aufweisen, als im Tiere fossilisierter Darm zusammen mit dem Darminhalt zu betrachten sind und zwar vor allem diejenigen, welche eine bis ins Innere reichende lamelläre Schichtung zeigen.

Bei bestehender Sachlage ist aber ein unbedingter Ausschluß der einen oder andern Theorie nicht möglich. Aber schon die Tatsache allein, daß zwei total verschiedene Koprolithenformen, die heteropolare und amphipolare, gefunden wurden, ist für die Morphologie der Stegocephalen von größter Bedeutung. Denn dadurch hat sich gezeigt, daß die einen, welchen der heteropolare Typus der Koprolithen eigen ist, einen Darm hatten, der in jeder Hinsicht demjenigen von *Ceratodus* F. gleicht; die andern, von welchen die amphipolaren Koprolithen stammen, besaßen einen Spiraldarm, wie er in analoger Weise auch heute noch bei einigen Selachiern sich findet.

Ähnliche Koprolithen wurden von L. Agassiz[6], L. Gaudry[7], L. v. Ammon[8] und C. E. G. Bertrand[5] beschrieben und namentlich von letzterem in der eingehendsten Weise analysiert.

Die von L. Agassiz[6] beschriebenen Formen gehören zumeist dem amphipolaren Typus an, d. h. die die Koprolithen umkreisenden Impressionen erstrecken sich von einem Pol bis zum andern. Bei einigen

bleibt jedoch der eine Pol frei, doch ist in diesen Fällen schwer aus den Abbildungen allein zu entnehmen, ob es sich hier um Zufälligkeiten im Erhaltungszustand oder um eine charakteristische Formeigentümlichkeit handelt. Nach Agassiz's Angaben stammen diese Koprolithen von Knochenfischen — *Macropoma Mantelli* Agass. — und er gibt mit Recht an: „Ils ressemblent en général à ceux des Sauriens et sont parfois contournés de la même manière." Heteropolare Koprolithen werden in den Abhandlungen von A. Gaudry[7] und L. v. Ammon[8] beschrieben und abgebildet.

Ersterer gibt zwei Abbildungen von Koprolithen, die in der Nähe von Autun in Südfrankreich gefunden wurden und von einem permischen Reptil, *Actinodon*, stammen sollen.

Diese beiden Koprolithen sind spindelförmig; sie zeigen auf der in der Abbildung nach oben gekehrten Hälfte spiralig verlaufende Touren, die in 7—8 Reihen dicht hintereinander folgen. Die letzte, unterste Spirale läuft, wie das namentlich die linke Abbildung deutlich erkennen läßt, im Bogen gegen den untern Pol aus. Es handelt sich also um eine Oberflächenzeichnung, wie sie vollkommen ähnlich die im Perm von Texas gefundenen Objekte zeigen. Nur die Verlaufsrichtung der Windungen war an den von A. Gaudry gegebenen Abbildungen nicht mit Sicherheit zu erkennen; doch glaube ich aus der linken Figur entnehmen zu können, daß dieselbe jener der Koprolithen von Texas analog ist, d. h. im Sinne einer von links nach rechts gedrehten Schraube verläuft. Aus der charakteristischen Zeichnung dieser Koprolithen schließt auch A. Gaudry: „leur forme nous apprend que les *Actinodon* avaient un intestin à valvules spirales, comme les squales actuels et les Ichthyosaurus secondaires." Auch Einschlüsse beschreibt Gaudry, die von ihm als Schuppen eines Ganoiden — *Palaeoniscus* — erklärt werden. Er schließt hieraus auf die Ernährungsweise dieser Tiere: „les débris qu'ils renferment montrent que les *Actinodon* mangeaient des *Palaeoniscus*."

Auch die von L. v. Ammon beschriebenen Formen gehören dem heteropolaren Typus an. Der eine derselben wurde in dem Grenzkalklager der Königsberger Schichten (unteren Cuseler Schichten) von Wolfstein im Lautertal (Pfalz) gefunden. Derselbe unterscheidet sich von den in Texas und bei Autun gefundenen Koprolithen durch die geringere Anzahl und größere Höhe der Windungen, deren, soweit die Abbildung erkennen läßt, 2 vorhanden sind. Das kleinere von Ammon beschriebene und abgebildete Exemplar läßt mit genügender Sicherheit 3 Spiraltouren erkennen, die auch hier wie bei dem größeren auf den einen Pol zusammengedrängt erscheinen. Seine Fundstelle war das Kalkkohlenflötz bei Hundheim am Glan. Nach Ammon's Anschauung stammt derselbe ebenfalls von einem Stegocephalen, von *Sclerocephalus*, und seine Oberfläche zeigt wie die von Gaudry beschriebenen Formen zahlreiche Schuppen von Fischen *(Palaeoniscus)* aufgelagert.

Die eingehenden Untersuchungen Bertrand's[5] über die bei Bernissart gefundenen Koprolithen bringen über eine auf eine bestimmte Darmstruktur hinweisende Zeichnung keinen Aufschluß. So viel aber ergibt sich aus den Mitteilungen von Agassiz, Gaudry und Ammon, daß eine Reihe genauer untersuchter Koprolithen eine charakteristische Oberflächenstruktur zeigen. Zusammen mit den Ergebnissen, die das von F. Broili gesammelte Material geliefert hat, berechtigt die regelmäßige Anordnung der Oberflächenbilder wie auch der Durchschnitte zu dem Schlusse, daß es sich hiebei um keine zufälligen Kunstprodukte, hervorgerufen z. B. durch Faltung oder Schrumpfung, handelt. Die den Koprolithen aufgeprägte Zeichnung gibt vielmehr die Konfiguration eines Darmabschnittes jener Stegocephalen wieder, die wir heutzutage noch in analoger oder ähnlicher Weise bei den Ganoiden und Selachiern einerseits, bei den Dipnoern (spec. *Ceratodus*) andererseits, erhalten finden.

Literaturverzeichnis.

1. Neumayer, L: Die Entwicklung des Darmkanals und seiner Anhänge von *Ceratodus* F. Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. (Im Druck).
2. Leydig, F.: Koprolithen und Urolithen. Biologisches Zentralblatt. Bd. 16. 1896, S. 101.
3. — Neue Jahrbücher. Bd. 2. 1896, S. 129.
4. Duvernoy, G. L.: Fragments sur les organes génitaux urinaires des Reptiles et leurs produits. Mém. de Savants Etrangers à l'Académie des Sciences. T. XI. Paris 1851.
5. Bertrand, C. E. G.: Les Coprolithes de Bernissart. Mém. du Musée R. d'Hist. nat. de Belgique. Ann. 1903.
6. Agassiz, L.: Recherches sur les poissons fossiles. T. II. Contenant l'histoire de l'ordre des Ganoides Neuchâtel 1833—1843.
7. Gaudry, A.: L'Actinodon. Nouvelles Arch. du Mus. d'Histoire naturelle. Paris 1887.
8. Ammon, L. v.: Die permischen Amphibien der Rheinpfalz. München 1889.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica.

Handbuch der Erdgeschichte

it Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen
unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer,** fortgesetzt von **Fritz Frech.** t 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis . 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** t 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) eis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von . **Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. 7 S.) Preis 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** gemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. 4 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** er Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südnisphäre und die Continentalbildungen triadischen Alters. Grenze des rinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren (210 Seiten und viele Nachträge.) is Mk. 28.—.

Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)
Erstes Heft: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Continentale is. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtcktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im t. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)
Zweites Heft: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das rtär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, ellen und Abbildungen. Preis ca. Mk. 58.—.

Mikroskopische
Strukturbilder der Massengesteine
in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Mit 32 lithographierten Tafeln.

Preis Mk. 80.—.

Die Karnischen Alpen

von

Dr. Fritz Frech.

Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-Tektonik.

Mit einem petrographischen Anhang von Dr. L. Milch.

Mit 3 Karten, 16 Photogravuren, 8 Profilen und 96 Figuren.

Statt bisher Mk. 28.— jetzt Mk. 18.—.

Lehrbuch der Mineralogie.

Von

Max Bauer.

Zweite völlig neubearbeitete Auflage. Mit 670 Figuren.
58 Bogen gr. 8°. 1903.

Preis Mk. 15.—.

Sammlung
von
Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

Preis Mk. 96.—.

Elemente der Gesteinslehre

von

H. Rosenbusch.

Zweite durchgesehene Auflage.

VIII und 565 S. gr. 8°. Mit 96 Illustrationen im Text und 2 colorierten Karten.

Preis brosch. Mk. 18.—, eleg. Halbfrz. geb. Mk. 20.—.

Abhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
zu Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesamten Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Secretär

Dr. Gustav Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 23 Bände mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** erscheint:

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. E. Koken, in Tübingen. Th. Liebisch in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia.

Wir übernahmen den außeramerikanischen Vertrieb dieses großen wissenschaftlichen Werkes von grundlegender Bedeutung, das für alle naturwissenschaftlichen Bibliotheken unentbehrlich sein wird.

Abteilung **Palaeontology.**

Bd. IV. V. VI. VII (in letzterem Bande auch Geology).

Preis jedes Bandes Mk. 63.—.

(Bei Subskription auf das ganze Werk von 8 Bänden je Mk. 52.50.)

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die

Jahrgänge 1895—1899 und die Beilage-Bände IX—XII.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis

für die darin enthaltenen Abhandlungen, Briefe und Referate.

Preis Mk. 12.—.

Zeitschrift für Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. **von Fritsch,** Prof. Dr. **Garcke,** Geh. Rat Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 75 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—.

Die Samoa-Inseln.

Entwurf einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung

Deutsch-Samoas

von

Dr. Augustin Krämer,

Kaiserl. Marinestabsarzt.

Herausgegeben mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts.

2 BÄNDE

gr. 4°. (Bd. I. 509 Seiten, 3 Tafeln, 4 Karten und 44 Textfig.; Bd. II. 445 Seiten, 2 Tafeln, 148 Textbilder und 44 Textfig.)

Preis Mark 36.—.

Palaeontologische WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. **K. A. von Zittel**

und

Dr. **K. Haushofer.**

Tafel 1—73 (Schluß).

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Verlag von **Erwin Nägele** in **Stuttgart.**

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 41 Hefte.

gr. 4°. Mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN in Tübingen und **J. F. POMPECKJ** in Hohenheim

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundfünfzigster Band.

Vierte Lieferung.

Inhalt:

Noetling, Fr., Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag. emend. Noetling. (S. 129—153, Taf. XV—XVIII.)

Stuttgart.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1905.

Ausgegeben im Februar 1905.

Geologisch-palaeontologische
Neuigkeiten

aus dem Verlage der **E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung (E. Nägele)** in **Stuttgart.**

Vor Kurzem erschienen:

Beiträge zur Geologie von Kamerun.

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes in Berlin.

Von **Dr. E. Esch.**

Mit 9 Tafeln, 83 Abbildungen im Text, einem großen Panorama und 1 Karte. 8°. 1904. **Preis Mk. 8.—.**

Inhalt: **Esch**, Allgemein-Geologisches und Gesteinsbeschreibungen. — **Solger**, Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung. — **Oppenheim**, Über Tertiärfossilien, wahrscheinlich eozänen Alters, von Kamerun. — **Jaekel**, Über einen Torpediniden und andere Fischreste aus dem Tertiär von Kamerun.

Palaeontographica. Supplement IV.

Boehm, Georg: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien.

Erste Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli.

1. Abschnitt: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide. (6 Bg. 4°. Mit 7 Tafeln, 2 Karten und 15 Figuren im Text.)

Preis Mk. 15.—.

In Vorbereitung:

Noetling: Die indische Trias.
v. Arthaber: Die alpine Trias des Mediterrangebietes.

Lethaea geognostica.
Teil II.
Bd. I.
Lfg. 2 u. 3.

Untersuchungen
über die Familie Lyttoniidae WAAG. emend. NOETLING.[1]

Von

Fritz Noetling in **Tübingen.**

I. Einleitung.

Im Jahre 1883 beschrieb WAAGEN in seiner großen Monographie des Productuskalkes[2] unter dem Namen *Lyttoniinae* eine neue, höchst eigenartige Gruppe von Brachiopoden. Die *Lyttoniinae* werden auf Grund einer sehr eingehenden Besprechung als Subfamilie der Thecideiden aufgefaßt, so daß also die *Thecideidae* nunmehr drei Subfamilien, nämlich die *Megathyrinae* DALL., die *Thecideinae* DALL. und die *Lyttoniinae* WAAGEN enthalten würden.

Die Subfamilie *Lyttoniinae* umfaßt die beiden neuen Genera *Oldhamina*[3] und *Lyttonia;* von ersterer wird eine Art: *Oldhamina decipiens* KON. sp., von letzterer drei Arten: *Lyttonia nobilis* WAAG., *Lyttonia tenuis* WAAG. und *Lyttonia cf. Richthofeni* KAYS. spec. beschrieben. Es mag bereits hier bemerkt werden, daß ich die Selbständigkeit der beiden letztgenannten Arten bezweifle und solche mit *Lyttonia nobilis* vereinige. Bei einer morphologisch so merkwürdigen Gruppe, wie die *Lyttoniinae*, kann es nicht wundernehmen, wenn dieselben von den ersten Autoren, welche sich damit beschäftigten, für Gastropoden *(Oldhamina)* oder gar für Fischzähne *(Lyttonia)* gehalten würden. WAAGEN hat nun in der obigen Arbeit eine sehr ausführliche Beschreibung der beiden Genera gegeben, aber wenn man dieselbe durchgeht, so gewinnt man doch den Eindruck, als ob bei aller Gründlichkeit der Beobachtung noch sehr wesentliche Lücken zu ergänzen seien. So hält es ungemein schwer, sich ein Bild von der Verbindung zwischen Ventral- und Dorsalklappe zu machen, und der ausgeprägte, konkav-konvexe Charakter der Schale, wie er z. B. auch den Productiden eigen ist, tritt bei WAAGENS Abbildungen nur wenig hervor. Desgleichen ist es schwer, sich von dem Mechanismus, durch welchen beide Klappen ineinander gelenkt sind, eine Vorstellung zu machen und die Angabe, daß in der Ventralklappe Schloßzähne vorhanden sind, beruht jedenfalls auf einer irrigen Deutung der Dentallamellen. Was für *Oldhamina*, gilt auch mutatis mutandis für *Lyttonia*.

Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß WAAGEN bei seinen Untersuchungen nur

[1] Eine vorläufige Mitteilung über diese Untersuchungen ist in den Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft 1904, pag. 103—122 erschienen. Die diese Abhandlungen begleitenden Figuren sind schematisierte Rekonstruktionen.

[2] Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. XIII. Salt Range Fossils I. Productus Limestone Fossils. IV. fol. 2. Brachiopoda 1883, pag. 391—408.

[3] Es sei hier bemerkt, daß ein sehr ähnlich lautender Name, nämlich *Oldhamia*, bereits vergeben ist. Nun sind zwar *Oldhamina* und *Oldhamia* zwei verschiedene Namen, aber der Gleichklang beider könnte doch zu Verwechselungen Anlaß geben. Es wäre darum vielleicht zweckmäßiger, statt „*Oldhamina*" den Namen „*Oldhamella*" zu gebrauchen, wenn man nicht vorziehen würde, den Namen überhaupt zu ändern und sich der von mir früher einmal vorgeschlagenen Bezeichnung „*Waagenopora*" zu bedienen.

weniges und unzureichendes Material zu Gebote stand. Aber gerade darum ist der Scharfsinn Waagens zu bewundern, der es ermöglichte, aus dem Wenigen ein im allgemeinen richtiges Bild dieser merkwürdigen Genera zu konstruieren, und jedenfalls gebührt ihm das Verdienst, als Erster die Zugehörigkeit zu den Brachiopoden richtig erkannt zu haben.

Wie meine Untersuchungen gezeigt haben, ist es nur möglich, mit Hilfe eines sehr großen Materiales die Morphologie von *Oldhamina* und *Lyttonia* zu einem einigermaßen genügenden Abschluß zu bringen. Zunächst ist zu bemerken, daß die Morphologie von *Lyttonia* nur an der Hand der weniger abnormen *Oldhamina* zu deuten ist, und viele Charaktere von *Lyttonia* wären unverständlich, wenn nicht *Oldhamina* den Schlüssel zur Deutung derselben liefern würde. Die Erhaltung von *Oldhamina* ist aber ihrerseits wiederum derart, daß es eines langwierigen und mühevollen Ätzungsprozesses bedarf, um zum Ziele zu gelangen. So, wie man die Oldhaminen im Felde findet, sind es meist unansehnliche, kugelige Knollen, denen man die Schönheit der Form nicht ansieht. Erst nachdem man durch Ätzen mit verdünnter Salzsäure das Gröbste der, die Höhlung der Dorsalklappe ausfüllenden, Gesteinsmasse weggeschafft und nachher durch tropfenweises Betupfen, entweder das Innere der Ventralklappe, oder wenn die Dorsalklappe noch erhalten ist, deren Außenseite, freigelegt hat, treten die eigenartigen Charaktere in voller Schönheit zu Tage. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Verkieselung der Schalen eine sehr ungleichmäßige ist, so daß bei unvorsichtigem Ätzen große Teile derselben zerstört werden. Ferner erfordert die große Dünne der Schalen eine ganz besondere Vorsicht beim Handhaben, da im Zusammenhang mit der nicht vollständigen Verkieselung ein Zerbrechen derselben leicht zu befürchten ist.

Die oben angeführten Bedenken, namentlich bezüglich der systematischen Stellung der Lyttoniiden, waren mir schon seit längerer Zeit gekommen, aber leider war das mir zu Gebote stehende Material, die Originale Waagens, insofern wenig zufriedenstellend, als ich weitere Charaktere, als die von Waagen bereits beschriebenen, nicht feststellen konnte. Erst im Winter 1902/03 gelang es Herrn Koken und mir, bei Chideru einen neuen Fundplatz zu entdecken und eine größere Anzahl von Exemplaren zu sammeln, welche das Material zur nachfolgenden Untersuchung lieferten, wodurch es mir möglich war, eine Reihe bisher dunkler Punkte klar zu stellen. Die sich hierbei ergebenden Resultate ließen aber eine Neubeschreibung um so wünschenswerter erscheinen, als die eigenartige Gestaltung beider Klappen den Gedanken nahelegte, auf Grund einer sorgfältigen morphologischen Untersuchung auch die verwandtschaftlichen Beziehungen aufs neue zu prüfen. Denn bei aller äußerlicher Ähnlichkeit mit *Megathyris* ist es wohl klar, daß man die *Lyttoniidae* unmöglich in diese Familie einreihen darf. Es wird zweckmäßig sein, die Diskussion der verwandtschaftlichen Beziehungen von der eigentlichen Beschreibung zu trennen. Ich gebe darum zunächst eine genaue Definition der Familie der *Lyttoniidae* und daran anschließend eine präzisere Fassung der Genera *Oldhamina* und *Lyttonia*. Dann folgt eine ausführliche Beschreibung der beiden Arten *Oldhamina decipiens* und *Lyttonia nobilis*, und schließlich werde ich einige allgemeinere Fragen wie Verwandtschaft, geographische und geologische Verbreitung, sowie einige biologische Beziehungen erörtern. Herr Professor Dr. Blochmann in Tübingen hat mir nicht nur gütigst erlaubt, das reich ausgestattete photographische Atelier des zoologischen Institutes zu benützen, sondern ist mir auch vielfach mit Rat und Tat behilflich gewesen. So sind z. B. die schönen Abbildungen, Taf. I, Fig. 1, 2, 3 und 4 nach Aufnahmen des Herrn Blochmann gemacht. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Blochmann hierfür meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

II. Charakteristik der Familie Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Die konkav-konvexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine beträchtliche Größe erreichen kann, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe an einem Fremdkörper festgewachsen. Die Anwachsstelle wurde in späterem Alter durch lamellöse Wucherungen des Schloßrandes verhüllt, so daß die Schale frei, mit der Dorsalklappe nach unten, auf dem Meeresboden lag. Die Ventralklappe ist entweder stark, nahezu halbkugelig aufgetrieben oder beinahe flach, und zeigt auf der Innenseite neben einem mehr oder minder entwickelten Medianseptum eine Reihe von quergestellten, nach vorn konvexen Lateralsepten, welche jedoch stets vom Medianseptum getrennt sind. Die Dorsalklappe ist durch laterale, quergerichtete Incissionen fiederförmig zerschlitzt, und zeigt auf der Innenseite ein Medianseptum, das in einen den Stirnrand teilenden Medianschlitz endigt.

Area, Delthyrium, Schloßzähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, dagegen sind zwei mehr oder minder rudimentäre Dentallamellen in der Ventralklappe vorhanden. Schloßfortsatz der Dorsalklappe schwach entwickelt. Muskeleindrücke schwach, die Muskeln selbst wahrscheinlich stark verkümmert, vielleicht nicht mehr funktionsfähig. Dorsalklappe entweder unbeweglich oder schwach beweglich mit der Dorsalklappe verbunden.

Schale aus zwei Schichten, einer punktierten und einer glatten Schicht bestehend; die Außenseite der Dorsalklappe sowie die Wucherungen des Schloßrandes granuliert, die der Ventralklappe glatt und nur mit Anwachsstreifen bedeckt.

Genera: 1. *Oldhamina* Waagen.
2. *Lyttonia* Waagen.

Vorkommen: Im oberen Perm, (Zechstein.)

1. Genus: Oldhamina. Waagen 1883.

1863. *Bellerophon* Koninck, Quarterly Journ. Geol. Soc. London. vol. XIX, pag. 8.
1863. „ „ Fossiles palaeozoiques de l'Inde, pag. 15.
1880. *Thecidea* Zittel, Handbuch der Palaeontologie I. 1, pag. 696, 697.
1880. „ Zugmayer, Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. Beiträge zur Palaeont. von Österreich-Ungarn I. pag. 22.
1883. *Oldhamina* Waagen, Productus Limestone Fossils. Palaeont. Indica. Ser. XIII, pag. 406 ff.
1895. „ Hall & Clarke, An Introduction to the study of the Brachiopoda. (From the Report of the State Geologist for 1893) pag. 902 (154).
1895. „ Zittel, Grundzüge der Palaeontologie, pag. 235.
1900. „ Zittel-Eastman, Text-Book of Palaeontology, pag. 315.
1904. „ Noetling, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesell., pag. 106.

Die sehr dünne, konkav-konvexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine mäßige Größe erreicht, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe festgewachsen. Die Haftstelle wird jedoch in spä-

terem Alter durch nach außen umgeschlagene, lamellöse, Wucherungen des Schloßrandes verhüllt, so daß die Schale frei wird und dann mit der Dorsalklappe nach unten auf dem Boden lag. Die Ventralklappe ist stark, beinahe halbkugelig aufgetrieben und zeigt auf der Innenseite neben einem mehr oder minder entwickelten Medianseptum etwa 14—15 scharfe dünne und quergerichtete, nach vorn konvexe, Lateralsepten, welche jedoch niemals mit dem Medianseptum verschmelzen. Die Dorsalklappe, welche eng an die Ventralklappe angeschmiegt ist, wird zunächst durch einen medianen, vom Stirnrande ausgehenden Schlitz in zwei Hälften zerlegt, und jede dieser Hälften wird wiederum durch laterale, von den Seitenrändern ausgehende, quer gerichtete Incisionen in eine Anzahl schmaler, säbelförmig gebogener Lappen zerschlitzt. Auf der Innenseite befindet sich ein medianer Kiel, der an der Stirnseite in den medianen Schlitz endigt. Beide Klappen beweglich miteinander verbunden.

Area, Delthyrium, Schloßzähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, dagegen sind zwei dünne, kurze Dentallamellen vorhanden. Der Schloßfortsatz der Dorsalklappe ist kurz vierteilig. Muskeleindrücke in der Ventralklappe deutlich ausgebildet, in der Dorsalklappe dagegen sehr schwach und undeutlich.

Schale aus zwei Schichten bestehend: einer punktierten und einer glatten Schicht. Außenseite der Ventralklappe glatt mit zahlreichen Wachstumsstreifen, Außenseite der Dorsalklappe und der Wucherungen des Schloßrandes mit zahlreichen feinen Granulationen bedeckt.

Einzige Art: *Oldhamina decipiens* Koninck sp.

Vorkommen: Mittlerer und Oberer Productuskalk. (Virgal- und Chiderugruppe der Permischen Ablagerungen der Saltrange.

Bemerkungen: *Oldhamina* unterscheidet sich von der naheverwandten *Lyttonia* durch die geringere Größe, die stark aufgetriebene, halbkugelige Gestalt, die mehr regelmäßigen, symmetrischen Wucherungen des Schloßrandes, die sehr dünne Schale, die stärker gebogenen Septen resp. Laterallappen, und die beweglich verbundenen Klappen.

2. Genus: **Lyttonia.** Waagen 1883.

1878. *Bactrynium* Waagen, Records, Geolog. Survey of India. vol. XI, pag. 186, 187.
1880. The unnamed Fossils of the Salt Range. Wynne, Trans-Indus Extension of the Salt Range. Mem. Geol. Survey of India. vol. XVII, pag. 210.
1880. *Thecidea* Zittel, Handbuch der Palaeont. I. 1, pag. 696, 697 pars.
1880. „ Zugmayer, Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. Beitr. z. Pal. Öster.-Ungarns, I. pag. 22 pars.
1882. *Leptodus* Kayser, in Richthofen, China. vol. IV, pag. 161.
1883. *Lyttonia* Waagen, Productus Limestone fossils. Palaeont. Indica. Ser. XIII, pag. 396 ff.
1895. „ Hall & Clarke, An Introduction to the study of the Brachiopoda (from the Report of the State Geologist for 1893, pag. 901 (153.)
1895. „ Zittel, Grundzüge der Palaeontologie pag. 235.
1900. „ Zittel-Eastman, Text-Book of Palaeontologie pag. 315.
1900. „ Yabe, Journ. Geol. Soc. Tokyo. vol. VII, Nr. 79.
1904. „ Noetling, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesell., pag. 107.

Die kräftige, konkav-konvexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine beträchtliche Größe erreicht, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe festgewachsen. Die Anhaftstelle wurde in späterem Alter durch kräftige, unregelmäßige, lamellöse Wucherungen des Schloßrandes verhüllt, so daß die Schale frei mit der Dorsalklappe nach unten gerichtet auf dem Meeresboden lag. Die Ventralklappe

ist sehr schwach konvex, beinahe flach und zeigt auf der Innenseite neben einem schwach entwickelten Medianseptum bis zu 40 dicke, gerundete, quergerichtete und schwach nach vorn konvexe Lateralsepten, welche jedoch niemals mit dem Medianseptum verschmelzen. Die Dorsalklappe ist etwas kleiner als die Ventralklappe und wird zunächst durch einen medianen, vom Stirnrand ausgehenden Schlitz, in zwei Hälften zerlegt, deren jede wiederum durch laterale, von den Seitenrändern ausgehende, quergerichtete Incissionen in eine Anzahl schmaler, schwach nach vorn gebogener Lappen zerschlitzt wird. Auf der Innenseite ein kräftiges Medianseptum, das wahrscheinlich am Stirnrande in einen Längsschlitz endigt und am Schloßrande einen vollständig verkümmerten Schloßfortsatz trägt. Beide Klappen unbeweglich miteinander verbunden. Area, Delthyrium, Schloßzähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, Dentallamellen vorhanden, jedoch sehr dünn und klein. Muskeleindrücke der Ventralklappe sehr schwach und undeutlich; in der Dorsalklappe nicht beobachtet. Schale aus zwei Schichten bestehend, einer punktierten und einer glatten Schicht, Außenseite der Ventralklappe glatt, Außenseite der Dorsalklappe und der Wucherungen des Schloßrandes mit groben Granulationen bedeckt.

Arten: *Lyttonia Richthofeni* Kays. spec.,
Lyttonia nobilis Waag.,
Lyttonia spec., Yabe.

Vorkommen: Im oberen Perm von Japan, China, Himalaya, Saltrange.

Bemerkungen: *Lyttonia* unterscheidet sich von *Oldhamina* durch die stets bedeutendere Größe, die dickere Schale, die nahezu flachen Klappen, die unregelmäßigen Wucherungen des Schloßrandes, die zahlreicheren und nur schwach gebogenen Lateralsepten resp. Laterallappen, und die unbeweglich miteinander verbundenen Klappen.

Kayser, der dies Genus ursprünglich beschrieb, stellte dafür den Namen *Leptodus* auf, der später von Waagen kassiert wurde, weil er der Ansicht war, daß dieser Name nicht für ein Brachiopodengenus passend sei. Nach Prioritätsgesetzen war eigentlich Waagen nicht berechtigt, diesen Namen, ob er nun passend oder unpassend gewählt war, einzuziehen und einen neuen hierfür aufzustellen. Auf die bedenklichen Konsequenzen eines solchen Verfahrens braucht wohl kaum hingewiesen zu werden. Man sollte also dem älteren Namen den Vorzug geben; nun hat sich aber der Name *Lyttonia* bereits in der Literatur so eingebürgert, daß es wiederum bedenklich erscheinen würde, wenn man denselben ausmerzen und durch den älteren Namen *Leptodus* ersetzen wollte. Aus Zweckmäßigkeitsgründen mag also der Name *Lyttonia* bestehen bleiben, obschon man seine Berechtigung eigentlich in Frage ziehen könnte.

III. Beschreibung der im Perm der Saltrange vorkommenden Arten.

1. Oldhamina decipiens Koninck spec.

Taf. XV, Fig. 1—9. Taf. XVI, Fig. 1—6.

1863. *Bellerophon decipiens*, Koninck, Quart. Journ. Geol. Soc. London vol. XIX, pag. 8, taf. III, fig. 1.
1863. „ „ „ Fossiles palaeozoiques de l'Inde, pag. 15, taf. III, fig. 1.
1883. *Oldhamina decipiens*, Waagen, Productus Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, pag. 406, taf. 31, fig. 1—9.
1904. „ „ Noetling, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesell., 107 ff.

Die außergewöhnlich dünne, konkav-konvexe Schale erreicht eine ansehnliche Größe, bis zu 55 mm Länge, und zeigt im allgemeinen eine halbkugelig aufgeblähte Form; Ventral- und Dorsalklappe sind außerordentlich verschieden in der Gestalt, erstere ganzwandig, mit einer Reihe von gebogenen Lateralsepten, letztere fiederförmig zerschlitzt. Schloßzähne, Area, Delthyrium und Brachialgerüst fehlen vollständig; dagegen sind zwei rudimentäre Zahnplatten in der Ventralklappe vorhanden. Am Wirbel der Ventralklappe befindet sich eine Haftstelle, die in späterem Alter durch Wucherungen des Schloßrandes verdeckt wird. Muskeleindrücke nur in der Ventralklappe wahrnehmbar, ziemlich groß, aber undeutlich begrenzt. Schale aus zwei Schichten einer glatten und einer punktiert-granulosen Schicht zusammengesetzt.

a) Ventralklappe.

Die Ventralklappe erreicht eine beträchtliche Größe; die Länge vom Stirn- bis zum Schloßrand beträgt beim größten von mir untersuchten Exemplar 59 mm, doch dürfte die Größe von 70 mm schwerlich überschritten werden. Die Breite ist immer etwas geringer, beim gleichen Exemplar etwa 52 mm. Die Form ist halbkugelig, doch ist die Schale hinten stets stärker aufgetrieben als vorn, wo die Krümmungskurve sich ebenso, wie nach den Seiten zu, verflacht. Der Punkt höchster Wölbung liegt im Anfang der hinteren Hälfte der Schalenlänge derart, daß dessen Höhe über den Schalrändern etwa 31 mm bei dem gemessenen Exemplar beträgt.[1] Das Verhältnis der drei Durchmesser beträgt, wenn man die Länge = 1 setzt

1 : 0,88 : 0,53

abgerundet etwa

1 : 0,9 : 0,6.

Da sich die Schalenränder etwas nach außen biegen, so zeigt die Schale eine trichter- bis trompetenförmige Öffnung.

[1] Diese Angaben sind nicht absolut korrekt. Genaue Messungen werden sich infolge der stets lädierten Schalenränder überhaupt nicht vornehmen lassen, jedoch dürfte das relative Verhältnis der drei Durchmesser ziemlich genau sein.

Stirnrand und Seitenränder sind dünn und scharf, dagegen zeigt der Schloßrand eine sehr eigentümliche Form; schon in früher Jugend entwickelt derselbe lamellöse Wucherungen, die sich nach außen umschlagen und wulstförmig auf der Außenseite der Schaloberfläche festhaften. Diese Wucherungen sind bei jedem Stück verschieden, bei dem einen kräftiger, bei dem andern weniger stark ausgebildet, auch sind sie in der Form stets wechselnd, so daß es tatsächlich nicht zwei Exemplare gibt, die genau gleich sind. Wie aber auch immer die individuellen Abweichungen gestaltet sein mögen, allen Exemplaren ist ein bestimmter Charakter gemeinsam. Dieser Charakter besteht darin, daß in der Medianlinie das Wachstum der lamellösen Wucherungen weniger energisch stattfindet, als auf den Seiten. Wenn man die Schale daher von der Dorsalseite aus betrachtet, so gleicht der Schloßrand einem kräftig entwickelten Wulst, der in der Mitte eingeschnürt ist. Auch in dieser Hinsicht sind keine zwei Exemplare vollkommen gleich, bei einen ist die mediane Einschnürung stärker, bei den andern weniger stark bis beinahe zur gänzlichen Verflachung ausgebildet. Es mag hier bereits erwähnt werden, daß diese lamellöse Wucherungen auf der Außenseite genau die gleiche granulierte Struktur wie die Dorsalklappe zeigen und sich in dieser Hinsicht scharf von der sonstigen Oberfläche der Ventralklappe unterscheiden.

Am Wirbel der Ventralklappe befindet sich eine mäßig große Anhaftstelle, welche aber bei großen Exemplaren stets durch die Wucherung des Schloßrandes verdeckt ist. Bei kleineren Exemplaren, bei welchen die Wucherungen noch nicht sehr stark entwickelt sind, liegt die Anhaftstelle noch unverdeckt, niemals habe ich aber den Fremdkörper bemerkt, an welchem die Schale ursprünglich haftete. Abdrücke lassen darauf schließen, daß derselbe aus einem Stück Muschelschale bestand, und Waagen erwähnt, daß das von ihm beschriebene Exemplar in der Tat an einem kleinen Productus festgewachsen war. Es ist nun sehr eigentümlich, daß der Fremdkörper bei keinem der von mir untersuchten Exemplare unter dem Umschlage des Schloßrandes beobachtet wurde. Man sollte doch annehmen, daß durch die Wucherungen, welche sich in Lamellen über die Wirbelpartie der Schale legten, der Fremdkörper, an welchem das junge Tier ursprünglich haftete, besonders geschützt und erhalten geblieben wäre. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, und man muß daraus schließen, daß der Fremdkörper nur sehr locker an der Schale ansaß und sich frühzeitig davon ablöste.

Die Schaloberfläche ist glatt, und nur mit zahlreichen, dicht gedrängten, häufig etwas groben und unregelmäßigen Wachstumsstreifen dicht bedeckt.

Auf der Innenseite der Schale bemerkt man eine Anzahl von Septen, die in Gestalt und Ausbildung eine streng gesetzmäßige Anordnung zeigen, wie sehr sie auch im Detail voneinander abweichen mögen. Man wird stets ein Medianseptum und beiderseits desselben eine Gruppe von höchstens 15 quergerichteten, nach vorn konvexen Lateralsepten finden. In Bezug auf Stärke, Krümmung, Neigung gegen die Schalenwand und gegen die Medianachse wird man jedoch die mannigfaltigsten Abweichungen finden.

Das Medianseptum stellt eine scharfe, aber dünne Lamelle dar, welche im allgemeinen in gerader, meist jedoch leicht wellenförmiger Richtung vom Wirbel nach der Mitte des Stirnrandes läuft. Nun ist aber bei allen Exemplaren, die ich untersucht habe, deutlich zu sehen, daß das Medianseptum seiner ganzen Länge nach nicht in der gleichen Stärke entwickelt ist. Das hintere Ende ist stets so schwach, daß es häufig vollkommen verwischt ist, und nach vorn nimmt dasselbe ebenfalls so erheblich an Stärke ab, wobei es schließlich in zwei feine, parallele Linien, die durch eine seichte, nach rückwärts sich etwas vertiefende Furche getrennt sind, ausläuft. Das letztere Verhalten ist sehr eigentümlich und deutet darauf hin, daß

das Medianseptum in seiner primären Anlage aus zwei getrennten Lamellen besteht, die mit fortschreitender Entwickelung allmählich miteinander verschmelzen. Dabei ist das Medianseptum stets niedriger als die Lateralsepten.

Die Laterallamellen sind im allgemeinen symmetrisch zu beiden Seiten des Medianseptums in ziemlich gleichen, mäßig breiten Abständen in querer Richtung angeordnet. Sämtliche Septen sind nach vorn stark konvex und nehmen von vorn nach hinten rasch an Länge zu, derart, daß also die kürzesten in der umbonalen Partie der Schale liegen. Ferner sind die älteren, also die hinteren Septa stets kräftiger entwickelt als die vorderen, welche häufig nur durch flach erhabene Linien angedeutet sind. Alle Septen sind schräg nach vorn geneigt und zwar ist der proximale Teil stets erheblich viel höher als der distale Teil, welcher ähnlich wie das Medianseptum in zwei feinen fadenförmigen Linien kurz vor dem Schalenrande endigt. Das proximale Ende der Lateralsepten verbindet sich niemals mit dem Medianseptum, sondern in einer Entfernung von demselben, welche etwas geringer als die Distanz zweier aufeinander folgender Septen ist, sind sämtliche Septen schräg abgeschnitten. Ihre proximalen Endpunkte liegen daher auf einer geraden Linie, derart, daß diese leicht nach vorn konvergieren. Die beiden Septengruppen sind also durch einen langen, ziemlich schmalen Raum, der sich jedoch nach rückwärts etwas verbreitert, und seinerseits durch das Medianseptum in zwei Teile zerlegt ist, voneinander geschieden.

Ich habe oben bemerkt, daß die Septen, häufig namentlich jene der Mittelpartie in zwei fadenförmigen Linien endigen. Dieses deutet ebenfalls darauf hin, daß dieselben durch Verschmelzung von zwei primär getrennten Lamellen entstanden sind und am rückwärtigen Teile der Schale beobachtet man nun folgendes eigentümliche Verhalten. Auf der Außenseite der gleich zu besprechenden Dentalplatten beginnt eine scharfe Linie, die zunächst nach außen und vorwärts gerichtet ist und sich dann in einiger Entfernung vom Schalenrande umbiegt und nach innen und rückwärts gerichtet der Hinterseite des ersten Septums entlang läuft. Am proximalen Ende biegt dieselbe wieder nach vorn um, und verläuft nun nach vorn und außen gerichtet auf der Vorderseite des Septums bis nahe zum Schalenrande, wo eine erneute Umbiegung stattfindet. Durch diese Umbiegung wird der Zwischenraum zweier Septen durch eine scharfe Linie gegen den Schalenrand hin abgegrenzt und wir werden später sehen, daß diese Linie das Ende der Lappen der Dorsalklappe bezeichnet. Im allgemeinen ist dieser eigentümliche Charakter nur bei den hinteren Septen wahrnehmbar. Bei den folgenden verwischt sich derselbe und man sieht nur noch am distalen Ende die beiden Linien als Andeutung der zusammengesetzten Struktur.

Diese in den hinteren Septen noch deutlich vorhandenen Linien sind meiner Ansicht nach als die Reste zweier ursprünglich getrennten Lamellen aufzufassen, welche sich dicht aneinanderlegend, allmählich miteinander verwachsen sind. Die Auffassung, daß die Lateralsepten tatsächlich aus der Verschmelzung zweier primär getrennter Lamellen entstanden, und daß diese Lamellen eine Einstülpung der inneren Schalschicht darstellen, ist übrigens nicht bloß durch spekulative Schlußfolgerung, sondern auch durch tatsächliche Beobachtung erwiesen. Man hat sich also die Entstehung der Lateralsepten derartig zu denken, daß durch eine Einstülpung der inneren Schalschicht eine Duplikatur entstand; die sich bildenden Lamellen, welche primär als eine hintere und eine vordere unterschieden werden können, vereinigten sich zur Bildung eines Lateralseptums, derart, daß, wie aus dem Querschnitt ersichtlich, beide Lamellen nicht dicht aufeinander liegen, sondern durch einen dünnen Zwischenraum getrennt sind.

Am eigentlichen Schloßrande bemerkt man eine nicht sehr breite, quer gerichtete, ziemlich gerade Kante, welche leicht überhängt und als Drehpunkt für das Ende der Dorsalklappe zu betrachten ist, die hier eingelenkt ist, wie man an einem Exemplar vortrefflich beobachten kann. Unterhalb dieser Kante bemerkt man zwei kurze, nach oben konvergierende Lamellen, welche als Dentalplatten aufzufassen sind, eigentliche Schloßzähne fehlen dagegen gänzlich.

Gefäßeindrücke sind auf der Innenfläche der Schale sehr häufig wahrnehmbar und zwar gewöhnlich zwischen den Lamellen, in Gestalt von ziemlich tiefen aber kurzen schmalen Furchen, welche im medianen Teil in gerader Richtung von vorn nach hinten verlaufen, auf den lateralen Teilen radial nach außen strahlen.

Als Muskeleindrücke fasse ich die stark längs gerunzelten Partien der Innenfläche auf, welche unmittelbar am hinteren Ende der Schale, zu beiden Seiten des hier sehr reduzierten Medianseptums unterhalb der Dentallamellen liegen. Ein Exemplar zeigt sehr deutlich, daß sich mindestens drei gesonderte Gruppen unterscheiden lassen. Eine mediane, ziemlich schmale Partie, welche genau in der Verlängerung des Medianseptums liegt und zwei seitliche Partien, welche von jener durch scharfe Linien getrennt, sich stark verästelnd über die proximalen Enden der hinteren drei Septa und deren Zwischenräume erstrecken. Man kann die mittlere Partie als die Haftstelle der Adduktoren, die beiden seitlichen als die Haftstellen der Diduktoren auffassen.

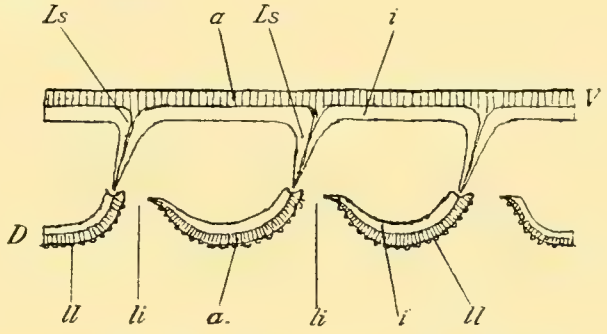


Fig. 1. Schalstruktur und Lage der Dorsalklappe gegen die Ventralklappe. D. Dorsalklappe. Ls. Lateralsepten der Ventralklappe. V. Ventralklappe. a. äußere Schicht, i. innere, glatte Schicht. li. Lateralincissionen der Doralklappe. ll. Lateral-lappen der Dorsalklappe. ms. Medianseptum der Dorsalklappe. s. Schloßfortsatz.

Die Schale besteht aus zwei verschiedenen Schichten, einer äußeren und einer inneren. Die äußere Schicht, welche die Schaloberfläche bildet, ist wahrscheinlich glatt, aus konzentrischen Lagen aufgebaut und nicht perforiert. Dies ist allerdings noch nicht mit Sicherheit zu ermitteln gewesen, da eine Trennung beider Schichten noch nicht möglich war. Auf Querschnitten hat aber selbst eine starke Vergrößerung keinerlei Andeutungen von Kanälchen sichtbar gemacht. Die innere Schicht ist mit einer sehr feinen Granulierung bedeckt, die übrigens im inneren Teil der Schale meist verwischt ist und nur auf den randlichen Partien besser sichtbar wird. Diese Granulierung ist dieselbe, welche wir auf den lamellösen Wucherungen des Schloßrandes bemerken, was darauf hindeutet, daß diese demselben Teil des Mantels ihre Entstehung verdanken wie die innere Schicht. Auch hier ist es mir nicht gelungen, mit Sicherheit zu ermitteln, ob die feinen Granulationen als die blinden Endpunkte von, die Schale durchsetzenden, Perforierungen anzusehen

sind. Ist meine Auffassung richtig, nämlich, daß die äußere Schalschicht glatt, und nicht perforiert war, die innere dagegen von feinen Röhrchen, welche nach innen blind endigten, perforiert war, so ergibt sich ein höchst eigentümlicher Gegensatz in der Struktur beider Klappen. Vorgreifend sei hier bemerkt, daß die Dorsalklappe in ähnlicher Weise aufgebaut ist wie die Ventralklappe mit dem Unterschiede jedoch, daß die innere Schicht glatt, die äußere perforiert-granuliert ist, also die Granulationen auf der Außenseite besitzt. In diesem Falle wäre also jedesmal die konvexe Seite einer Klappe durch die glatte, die konkave Seite durch die perforiert-granulierte Schicht gebildet. Schematisch würde die Struktur der Schale also wie Textfigur 1 aussehen.

b) Die Dorsalklappe.

Die Dorsalklappe ist um Geringes kleiner als die Ventralklappe, und zwar derart, daß dieselbe als Ganzes betrachtet bequem in die lichte Weite der durch die Ventralklappe gebildeten Höhlung paßt.[1] Der Umriß der Dorsalklappe schmiegt sich jenem der Ventralklappe an; dieselbe besitzt also eine im Ganzen elliptische Form, und zwar ist die Längsachse um Geringes größer als die Querachse. Da sich die Dorsalklappe auch ihrer ganzen Fläche nach dicht an die Ventralklappe anlegt, so besitzt sie eine tief konkave Form.

Ganz eigenartig ist jedoch das Aussehen der Dorsalklappe, die in ihrer Form durchaus verschieden von der Ventralklappe ist und mit Ausnahme von *Lyttonia* kein Analogon unter den Brachiopoden besitzt. Am besten läßt dieselbe sich mit einem fiederförmig zerschlitzten Blatte vergleichen, denn mit Ausnahme eines ziemlich breiten Mittelstückes ist die Dorsalklappe durch die tiefen, von den Rändern ausgehenden Incissionen in zahlreiche schmale Lappen zerschlitzt.

Der Schloßrand stellt eine ziemlich gerade, kurze Kante dar, die charnierartig hinter der Kante der Ventralklappe eingelenkt ist. Seitenränder und Stirnrand sind durch die Incissionen zerschlitzt.

Auf der Außenseite der Klappe bemerkt man in der Medianlinie eine seichte ziemlich breite Furche, welche nahe am Schloßrand beginnt und sich allmählich vertiefend, bis etwa ins vordere Drittel reicht, wo sie in einem schmalen Medianschlitz endigt. Wir können die Medianfurche als das verwachsene hintere Ende der Medianincission auffassen und ihr entspricht auf der Innenseite ein ziemlich starker Längskiel. In einiger Entfernung von der Medianfurche beginnt jederseits eine schräg nach vorn gerichtete, tiefe Querfurche, welche nach kurzem Verlaufe in einen schmalen Schlitz endigt, der sich bis zum Schalenrand fortsetzt. Die Furche, ihre Fortsetzung und der Schlitz sind stark nach vorn konvex und zwar nehmen dieselben im allgemeinen von hinten nach vorn an Größe zu. Ausgenommen sind die beiden vordersten, welche wieder kürzer als ihre Vorgänger sind und sich gerade nach vorn richten.

Die von den Lateralincissionen begrenzten, schmalen, quergerichteten Lappen der Schale sind von vorn nach hinten mäßig gewölbt, und am distalen Ende elliptisch abgerundet. Die Ränder gegen die Incissionen hin sind scharf.

Die gesamte Schaloberfläche ist mit feinen, ziemlich weit voneinander abstehenden Granulationen bedeckt.

Betrachtet man die Dorsalschale von der Innenseite, die ziemlich häufig zu sehen ist, so bemerkt man zunächst in der Medianlinie einen geraden oder etwas leicht wellig gebogenen, kantigen Kiel des Me-

[1] Genauere Messungen sind bei der äußerst gebrechlichen Beschaffenheit der Schale nicht durchführbar.

dianseptums von etwa 1 mm Dicke. Etwa in halber Länge vom Schloßrand an gerechnet endet der Kiel in einen schmalen Medianschlitz, der sich bis zum Stirnrande erstreckt und auf beiden Seiten durch aufgebogene Ränder eingefaßt ist.

Beiderseits des Kieles bemerkt man nun die Lateralincissionen, die nicht ganz bis an den Kiel heranreichen. Die Ränder der dazwischen liegenden Schalenlappen (Laterallappen) sind scharf aufgebogen und zwar macht sich ein bemerkenswerter Unterschied zwischen Vorder- und Hinterrand wahrnehmbar. Während nämlich der Vorderrand einfach scharf ist, läuft längs des Hinterrandes eine feine scharfe Leiste, so daß es aussieht, als ob derselbe gefurcht sei. Am proximalen Ende verschmelzen Vorder- und Hinterrand zweier aufeinander folgender Laterallappen, so daß also der innerste Teil der Incission geschlossen ist. Im hinteren Teil der Schale sind die Lateralincissionen stets auf eine längere Strecke geschlossen als im vorderen Schalteil, wo dieselben bis zum proximalen Ende offen sind.

Wir sehen aus diesem Verhalten, daß die Lateralincissionen und die Medianincission ihrer Anlage nach genau homolog sind, mit dem einzigen Unterschiede, daß, während letztere in gerader Richtung von hinten nach vorn verläuft und auf eine größere Strecke kielartig geschlossen ist, laufen erstere in transversaler Richtung von oben und hinten nach vorn und unten, wobei gewöhnlich nur das proximale Ende der älteren Incissionen durch einen kurzen Kiel geschlossen ist.

Am Schloßrande endigt der Mediankiel in einen kurzen dreilappigen Fortsatz, dessen Anlage ganz an den Bau des Schloßfortsatzes bei den Produktiden erinnert und jedenfalls zum Anheften der dünnen Divarikatoren bestimmt war. Unterhalb des Schloßfortsatzes bemerkt man zu beiden Seiten des Medianseptums zwei kleine dreieckige, vorn abgerundete Flächen, welche wohl als die Anwachsstellen der Adduktoren gedeutet werden dürften. Die Schale baut sich deutlich aus zwei Schichten auf, einer äußeren punktierten und einer inneren glatten Schicht. Die Punktierungen, welche nur auf der Innenseite wahrnehmbar sind, sind augenscheinlich nichts anderes als die Öffnungen der auf der Außenseite bemerkbaren Granulationen. Die innere Schicht ist vollständig glatt, zeigt aber deutliche Wachstumsstreifen, welche auf den Laterallappen parallel zum Außenrande der Schale laufen, im medianen Teil zu beiden Seiten des Medianseptums nach vorn gerichtet sind.

Es erübrigt nun noch zu untersuchen, wie sich diese eigentümliche Dorsalklappe auf die Ventralklappe auflegt. Wie bereits erwähnt, benützt der gerade Schloßrand als Drehungsachse die Hohlkehle, welche durch das Vorspringen einer Kante am Schloßrand der Ventralklappe gebildet wird, derart, daß der Vorderrand eines Laterallappens sich auf die Hinterseite eines Lateralseptums legt, und daß zwischen dem Hinterrand des betreffenden Laterallappens und demnächst nach hinten folgenden Lateralseptum ein schmaler Schlitz von höchstens 1 mm frei bleibt. Die Medianincission liegt dann direkt über dem Medianseptum der Ventralklappe und zwar scheint es, daß der vordere Teil desselben da, wo er geteilt ist, der Länge der Medianincission entspricht, während die Länge des hinteren geschlossenen Teiles dem eigentlichen Medianseptum entspricht.

Mißbildungen sind bei der ungemein zarten Dorsalklappe recht häufig. Gewöhnlich bestehen dieselben darin, daß einer der Laterallappen in seiner natürlichen Länge durch eine Verletzung verkürzt, von dem vorhergehenden und nächstfolgenden Lappen umwachsen wird. Seltener sind schon derartige Fälle, daß ein oder mehrere Incissionen am distalen Ende verwachsen sind und daß sich in einiger Entfernung von der Verwachsungsstelle neue Incissionen bilden, die aber dann nicht in der Fortsetzung der Achse

der früheren liegen. Manchmal ist auch die Kontinuität der Lateralsepten unterbrochen und dann mag es auf eine kurze Distanz zu Verschmelzungen von zwei aufeinanderfolgenden Laterallappen kommen.

Bemerkungen: Wenn man die obige Beschreibung mit derjenigen Waagens vergleicht, so wird man einige wesentliche Unterschiede bemerken. Zunächst ist die Zeichnung des Schloßrandes der Ventralklappe (Fig. 4 a bei Waagen) wohl nicht ganz korrekt. Denn niemals ist nur eine mediane Auftreibung desselben zu beobachten, sondern stets wie es etwa Waagens Fig. 2 c zeigt sind zwei nahezu symmetrisch angeordnete Auftreibungen des Schloßrandes zu beiden Seiten einer medianen Einschnürung vorhanden.[1]

Wesentlich unrichtiger ist die, wie allerdings bemerkt sein mag, rekonstruierte Dorsalklappe. Zunächst fehlt derselben diejenige Schattierung, aus welcher man auf ihre tief konkave Form schließen könnte. Ferner fehlt die mediane Incission am vorderen Ende, welche, da sie bei Fig. 6 (Innenseite der Dorsalklappe) deutlich sichtbar ist, auch auf der Rekonstruktion zu verzeichnen gewesen wäre.

Am wichtigsten sind jedoch die Abweichungen in Bezug auf den Schloßmechanismus. Zunächst hat Waagen die Dentalplatten als Schloßzähne aufgefaßt, wie dies deutlich aus Fig. 7 b hervorgeht.[2] Schloßzähne als solche existieren aber nicht wie ich dies oben nachgewiesen habe. Man bemerkt zwar unter dem Wirbel zwei kurze konvergierende Lamellen, welche den Schloßrand stützen, allein Schloßzähne fehlen jedenfalls wie ich mich durch die sorgfältigsten Untersuchungen überzeugt habe. Ebenso dürfte der Schloßfortsatz der Dorsalklappe (Fig. 9 a und 9 b) nicht ganz zutreffend sein. Es ist ja richtig, gerade dieser Teil scheint sehr variabel zu sein, aber eine so regelmäßige Anordnung habe ich nie bemerkt. Jedenfalls tritt der an Productus erinnernde Charakter nicht deutlich hervor.

Lyttonia nobilis Waagen.

Taf. XVII, Fig. 1 und 2. Taf. XVIII, Fig. 1—11.

1883. *Lyttonia nobilis*, Waagen, Productus Limestone Fossils, Palaeont. Indica, Ser. XIII, pag. 398, taf. XXIX, XXX, fig. 1, 2, 5, 6, 8, 10, 11.
„ *Lyttonia tenuis*, Waagen, „ „ „ „ „ „ „ pag. 401, taf. XXX, fig. 3, 4, 7, 9.
„ *Lyttonia cf. Richthofeni*, Waagen „ „ „ „ „ „ „ pag. 403.
1904. *Lyttonia nobilis*, Noetling, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., pag. 107.

Die kräftige, konkav-konvexe Schale muß eine recht erhebliche Größe erreicht haben, denn ein Stück weist eine Länge von 135 mm auf, ohne vollständig erhalten zu sein. Im allgemeinen ist der Umriß spitzeiförmig und beide Klappen flach. Ventral- und Dorsalklappe sind sehr verschieden gebaut. Erstere ist flach oder doch nur leicht konvex, ganzwandig und zeigt eine große Anzahl von Lateralsepten. Letztere ist leicht konkav und fiederförmig zerschlitzt. Schloßzähne, Area, Delthyrium und Brachialgerüst fehlen, ebenso sind die Zahnplatten der Ventralklappe nur rudimentär entwickelt. Im Jugendzustande war die Ventralklappe festgewachsen, in späteren Stadien frei und die Haftstelle wurde durch kräftige Wucherungen des Schloßrandes verdeckt. Muskeleindrücke nur undeutlich in der Ventralklappe wahrnehmbar. Schale aus zwei Schichten bestehend.

---

[1] Ich erwähne dies deshalb besonders, weil Waagens Fig. 4 a (die Ventralklappe von innen) in die meisten Lehrbücher übergegangen ist.

[2] Die Tafelerklärung: "7 b specimen somewhat turned to expose more clearly the hingeteeth and the triangular recess below the hinge line," weist aufs Bestimmteste darauf hin.

a) Ventralklappe.

Die Ventralklappe kann augenscheinlich eine recht erhebliche Größe erreichen. Mehrere Exemplare besitzen, ohne vollständig zu sein, eine Länge von 120—135 mm. Die größte Länge dürfte daher wohl nahe an 150 mm liegen. Die Breite des größten Exemplares beträgt 100 mm und alle Exemplare, deren Erhaltung einigermaßen vollständig ist, beweisen, daß die Breite stets geringer war, als die Länge, daß die Schale vom Wirbel an bis ins vordere Drittel sich verbreiterte, dann aber wieder nach vorn etwas abnahm. Der Umriß ist also eiförmig, mit der Spitze nach hinten. Dabei ist die Ventralklappe nur so schwach konvex, daß man sie beinahe als flach bezeichnen könnte, und von oben gesehen könnte man sie infolge der aufgebogenen Ränder am besten mit einem flachen, eiförmigen Tellerchen vergleichen. Am deutlichsten wird diese Form, wenn man wieder die Proportion der drei Größen: Länge, Breite und Höhe berechnet unter der Voraussetzung, daß die Länge = 1 ist. Diese Proportion ist dann

1 : 0.73 : 0.07

woraus im Vergleich mit denselben Zahlen bei *Oldhamina* der große Unterschied in der Wölbung der Schalen am besten sichtbar wird. Die Schalenränder biegen sich stark nach aufwärts und dabei scheint es, als ob wenigstens für den hinteren Teil der Schale die Lateralwände sich nach außen umgeschlagen und zum Teil an die Außenfläche angelegt haben; dagegen scheint der vordere Teil der Lateralränder so wie der Stirnrand einfach scharf gewesen zu sein. Am Schloßrande dagegen treten eigentümliche, sehr unregelmäßige Wucherungen auf, deren Bedeutung nur durch das Studium von *Oldhamina* erkannt wird. Allein während bei jenen die Wucherungen des Schloßrandes eine gewisse Regelmäßigkeit zeigten, sind dieselben bei *Lyttonia* ganz unregelmäßig. Man kann nur sagen, daß sich am Schloßrand kräftige, lamellöse Wucherungen entwickelten, die sich in unregelmäßiger Weise nach außen umbogen und an der Außenfläche der Schale festhafteten. Die Wirbelpartie der Schale erhält darum ein sehr unregelmäßiges, knorriges Ansehen. Diese Wucherungen waren ebenfalls mit dicht gedrängten ziemlich großen Granulationen bedeckt.

Eine Haftstelle der Schale habe ich bei keinem Exemplar direkt beobachtet, doch beweist ein junges Exemplar, das einem Crinoidenstiel aufgewachsen ist, daß die Schale in der Jugend festgewachsen war, und zwar wie es scheint, mit einer erheblich größeren Fläche, als das bei *Oldhamina* der Fall ist, woraus sich schließen läßt, daß die Fremdkörper, an welche sich *Lyttonia* festheftete, größer waren als jene von *Oldhamina* und wahrscheinlich auch fester hafteten. Die kräftigen, aber zugleich auch unregelmäßigen Wucherungen des Schloßrandes sind also wohl darauf zurückzuführen, daß das Tier bestrebt war, sich von dem Fremdkörper zu befreien, daß, da dies wohl aber nicht ganz gelang, die Tendenz vorwaltete, denselben durch sekundäre Ablagerungen zu umhüllen. Nur auf diese Weise wäre die stets unregelmäßige, knorrige und lamellöse Form der Wirbelpartie zu erklären.

Jedenfalls war die Schale im späteren Lebensalter frei.

Die Schaloberfläche war glatt, vielleicht nur mit dichten Wachstumsstreifen bedeckt. Dies läßt sich aber nicht mehr feststellen, denn es scheint, daß die äußere Schalschicht sehr dünn war und leicht abgerieben wurde. Alle Exemplare, welche eine Untersuchung der Außenseite zulassen, zeigen nämlich die Mediansepten in eigentümlicher Weise durchscheinend. Da nun, wie wir später sehen werden, die Mediansepten als Einstülpungen der äußeren Schalschicht aufzufassen sind, so muß diese abgerieben sein, um jene auf der Oberfläche der Außenseite erscheinen zu lassen, denn ist die äußere Schalschicht noch

vorhanden, und bei einigen Exemplaren ist dies in der Tat der Fall, so fehlen die mäandrischen Zeichnungen der Oberfläche, welche derselben ein so merkwürdiges Aussehen verleihen, aber wie gesagt als nichts anderes denn als sekundäre Erscheinungen aufgefaßt werden können.

Auf der Innenseite der Schale bemerkt man eine große Anzahl, bis zu 33 und vielleicht mehr, von dicken niedrigen Lateralsepten, welche sich in zwei Gruppen beiderseits eines ziemlich breiten, flachen, vom Wirbel nach dem Stirnrande erstreckenden Längskanals derart anordnen, daß im allgemeinen die Septen der einen Seite jenen der andern gegenüberstehen. Sämtliche Septen sind nach vorn nur leicht konvex, sehr kräftig entwickelt und am proximalen Ende gewöhnlich etwas knotig verdickt und zwar nehmen dieselben von hinten nach vorn rasch an Größe zu, so daß also die kleinsten und zugleich ältesten in der umbonalen Region der Schale liegen. Die Septen sind durch sehr regelmäßige, etwa 2 mm breite Zwischenräume getrennt, welche gegen den medianen Teil der Schale hin tiefer als am Rande sind.

Wenn man nun diese Septen unter der Lupe betrachtet, so bemerkt man eine höchst eigenartige Struktur. Man sieht zunächst, daß jedes Septum aus einer inneren Rippe von opaker Schalsubstanz besteht. Auf der Rückseite zeigt diese zentrale Rippe eine feine, jedoch häufig verwischte, Crenelierung. Daran angelagert, und den Zwischenraum zwischen je zwei Septen erfüllend, liegt eine gewöhnlich etwas dunkler gefärbte punktierte Schicht. Bei starker Vergrößerung bemerkt man jedoch, daß diese Schicht mit sehr feinen Granulationen dicht besetzt ist, wodurch die gröberen, häufig reihenweise angeordneten Punktierungen mehr hervortreten. Diese granulierte Schicht ist im medianen Teil der Schale nur in sehr dünner Lage, dagegen hauptsächlich im inneren Teile der Zwischenräume in dicker Lage abgesetzt; auch fehlen im medianen Teil die gröberen Punktierungen, wodurch es den Anschein hat, als fehle diese Schicht vollständig. Die Schale ist daher eigentümlicherweise im medianen Teil am dünnsten, verdickt sich dann seitlich sehr rasch und stark, wird aber gegen den Rand hin wieder dünner. Dieselbe bricht darum gern entlang der Medianlinie in zwei Teile und die eigentümlichen Fragmente, welche sich bei Warcha finden, sind auf diese Weise entstanden.

Die granulierte Schalschicht reicht nun nicht ganz bis zur Kante der zentralen Rippe, sondern endigt etwas unterhalb derselben, und hier zeigen sich dann meistens auf der Rückenseite, manchmal auf der Vorderseite, seltener auf beiden Seiten eigentümliche, sehr regelmäßige, schräg nach außen gerichtete, franzenartige Eindrücke. Diese Eindrücke beginnen am proximalen Ende der Septen, und setzen sich bis zum distalen Ende fort, wo sie häufig auch auf dem Schalenrand zwischen zwei Septen wahrnehmbar sind.

Ein Medianseptum ist im hinteren Teile der Ventralklappe anscheinend nicht immer entwickelt und nur bei einem Exemplar ließ sich nachweisen, daß dasselbe auf eine kurze Strecke hin im vorderen Schalteil auftritt, ob dasselbe aber bis zum Stirnrande reicht oder in ähnlicher Weise wie bei *Oldhamina* endet, war nicht festzustellen. Fragmentarisch erhaltene kleinere Individuen zeigen daher im hinteren Schalteile ein wohlentwickeltes Medianseptum. Wir müssen daher wohl annehmen, daß ähnlich wie bei *Oldhamina* ein Medianseptum in ursprünglicher Anlage vorhanden war, mit fortschreitendem Wachstum der Schale im hinteren Teil allmählich resorbiert wurde und nur im vorderen Schalenteil erhalten blieb.

Schloßzähne sind nicht vorhanden, dagegen bemerkt man unter dem Schloßrande zwei stark schräggestellte Leistchen, welche wir nach der Analogie mit *Oldhamina* als rudimentäre Dentalplatten auffassen müssen.

Als Muskeleindrücke müssen jedenfalls die im hinteren Schalenteil, dicht unter dem Schloßrande befindlichen, zu beiden Seiten des Medianseptums liegenden, runzeligen Stellen angesehen werden. Seitlich dieser beiden medianen Eindrücke bemerkt man eine Reihe von unregelmäßigen dünnen etwas schräg gerichteten Längslamellen. Ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich die mittlere Partie als die Haftstelle der Adduktoren und die beiden seitlichen als die der Diduktoren ansehe. Auffällig ist die in gar keinem Verhältnis zur Größe der Schale stehende Kleinheit der Muskeleindrücke. Man kann jedenfalls hieraus schließen, daß die betreffenden Muskeln nur noch in sehr rudimentärer Form, wenn nicht beinahe ganz verkümmert, waren und daraus geht anderseits wieder hervor, daß das Öffnungs- und Schließvermögen beider Klappen nur ein sehr unvollkommenes war.

Als Gefäßeindrücke sind jedenfalls die gröberen, reihenförmig angeordneten Punktierungen, sowie die franzenförmigen Eindrücke auf der Hinterseite der Septen und gleichartige Eindrücke am Rande zwischen je zwei Septen aufzufassen.

Bezüglich der Schalstruktur wäre zu erwähnen, daß jedenfalls eine äußere glatte, wahrscheinlich dünne Schicht vorhanden war. Als Einstülpungen dieser Schicht ist der innere Teil der Lateralsepten aufzufassen. Oberflächlich ist diese Schicht meist abgerieben und dann tritt auf der Außenseite der innere Teil der Lateralsepten, beiderseits eingefaßt von der granulierten Schicht, in eigentümlichen Zeichnungen heraus. Die innere Schicht ist namentlich zwischen den Lateralsepten sehr kräftig entwickelt und mit feinen Granulierungen dicht bedeckt.

b) Dorsalklappe.

Die Dorsalklappe schließt sich in ihrem Umriß im Großen und Ganzen an den der Ventralklappe an, doch war sie etwas kleiner als jene, so daß sie bequem in die lichte Weite jener paßte. Entsprechend der sehr flachen Krümmung der Ventralklappe war auch die Dorsalklappe nur sehr schwach konkav, beinahe flach. Im Aussehen ist die Dorsalklappe ganz wie die von *Oldhamina* gestaltet, d. h. fiederförmig zerschlitzt, und auf den ersten Blick von jener eigentlich nur durch die größere Flachheit zu unterscheiden.

Der Schloßrand ist ziemlich gerade, aber kurz und legt sich fest unter die unregelmäßige Kante der Ventralklappe an. Seitenränder und Stirnrand sind durch Lateralincissionen tief zerschlitzt, so daß die Schale in eine Reihe von schmalen Lappen, welche durch schlitzförmige Einschnitte getrennt sind, zerlegt wird. Ähnlich wie die Septen der Ventralklappe nehmen auch die Laterallappen der Dorsalklappe von hinten nach vorn an Größe zu und sind wie jene nach vorn schwach konvex.

Die Außenseite zeigt einen ziemlich breiten, sich nach vorn verjüngenden Medianteil, der mit groben Granulationen bedeckt ist, und in dessen Mittellinie eine schwach angedeutete Furche läuft, welcher auf der Innenseite ein kräftiger Kiel, das Medianseptum, entspricht. Wir müssen annehmen, daß diese Furche sich nach vorn vertieft, und wahrscheinlich in einem Schlitz geendigt hat. Letzteres ist allerdings nicht beobachtet, sondern nur auf die Analogie mit *Oldhamina* basiert. Die Lateralincissionen verlängern sich nach vorn gegen die Mitte hin, so daß der Medianteil der Schale immer schmäler wird. Die Laterallappen sind von vorn nach hinten kräftig gewölbt und am distalen Ende elliptisch abgerundet.

Auf der Innenseite der Klappe bemerkt man zunächst ein kräftiges, leicht wellig verlaufendes Medianseptum und seitlich davon, aber nicht bis zu demselben reichend, die schmalen Lateralincissionen. Die Lateralincissionen erreichen eine Breite von kaum 1 mm, während die dazwischen liegenden

Laterallappen bis 3 mm Breite haben. Der proximale Teil der Lateralincissionen ist ähnlich wie bei *Oldhamina* geschlossen und stellt sich also auf der Außenseite als eine kurze tiefe Furche dar. Die Laterallappen sind schwach konkav, ihr Vorderrand ist scharf und schneidend, der Hinterrand etwas verdickt und gewulstet.

Durch einen glücklichen Zufall war es möglich die Innenseite des Schloßrandes durch Ätzen freizulegen und dabei stellte sich heraus, was eigentlich zu erwarten war, daß der Schloßfortsatz am Ende des Medianseptums in so rudimentärer Weise ausgebildet ist, daß derselbe kaum über den Schloßrand herausragt. Muskeleindrücke sind nicht beobachtet worden.

Die Schale besteht jedenfalls aus zwei Schichten, einer inneren glatten, welche auf den Laterallappen deutliche Wachstumsstreifen zeigt, und einer äußeren punktierten. Letztere zeigt auf der Außenseite grobe Wärzchen, welche wir nach Analogie mit *Oldhamina* als die Endpunkte der inneren Punktierungen auffassen können. Wir bemerken also bei *Lyttonia* genau die gleiche Struktur der Schale, wie bei *Oldhamina* nämlich, daß auch hier die glatte, nicht perforierte Schicht auf der konvexen Seite, die perforierte Schicht auf der konkaven Seite einer jeden Klappe liegt, so daß also die Außenfläche der Ventralklappe glatt, jene der Dorsalklappe granuliert ist.

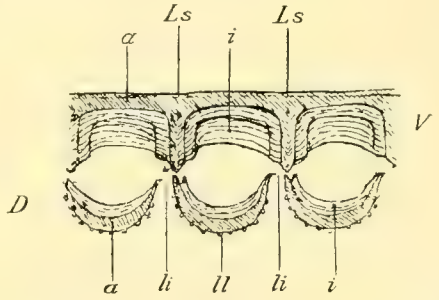


Fig. 2. Querschnitt durch Ventral- und Dorsalklappe.
D. Dorsalklappe. Ls. Lateralsepten der Ventralklappe. V. Ventralklappe; a. äußere Schalschicht, i. innere glatte Schicht. li. Lateralincissionen der Dorsalklappe. ll. Laterallappen der Dorsalklappe.

Es entsteht nun die Frage, wie wir uns die Verbindung beider Klappen zu denken haben. Ich habe oben bemerkt, daß Schloßzähne fehlen und daß die Muskeln jedenfalls so stark verkümmert waren, daß dieselben funktionslos waren. Lose kann die Dorsalklappe nicht aufgelegen haben, zumal wie ich weiter unten ausführen werde, das Tier mit der Dorsalschale nach unten auf dem Meeresboden lag. Irgend eine Verbindung muß also existiert haben. Eine Beobachtung scheint einen ziemlich sicheren Anhalt zu geben, wie wir uns diese Verbindung zu denken haben. Wenn man nämlich die Stücke mustert, welche die Innenseite der Ventralklappe in Verbindung mit der Dorsalklappe zeigen, so wird man finden, daß stets das kräftige Mittelstück der letzteren fest auf der ersteren aufliegt und namentlich im hinteren Teil eine feste Verbindung mit der Ventralklappe besitzt. Ein zweites Exemplar zeigt, daß die ersten drei Laterallappen fest mit den Septen der Ventralklappe verschmolzen waren.

Wir müssen also annehmen, daß bei *Lyttonia* die Dorsalklappe mangels geeigneter Verbindungsorgane, sei es Schloßzähne oder Muskeln, in ihrer hinteren Partie mehr oder weniger fest mit der Ventralklappe verwachsen, mit andern Worten gegen jene also unbeweglich war.

Die Laterallappen lagen derart auf den Septen der Ventralklappe auf, daß sich der Vorderrand derselben fest auf jene auflegte, daß aber zwischen dem Hinterrand eines Laterallappens und dem Vorderrand des nächstfolgenden ein schmaler offener Schlitz blieb, durch welchen das Wasser in Verbindung mit den Branchien treten konnte. Das Medianseptum der Ventralklappe legt sich, soweit vorhanden, gegen das Medianseptum resp. dessen schlitzförmige Fortsetzung der Dorsalklappe.

Bemerkungen. Auch hier wird man wieder Abweichungen von Waagens Beschreibung finden, doch sind dieselben nicht so erheblich wie bei *Oldhamina*. Zunächst kann ich Waagen darin nicht beipflichten, daß die Ventralklappe mit ihrer ganzen Außenfläche festgewachsen war. Dies ist meiner Ansicht nach nicht zutreffend, denn andernfalls müßte man doch Spuren einer solchen Verwachsung bei dem großen Exemplar (Fig. 1) sehen. Auch die kleineren Fragmente zeigen keinerlei Spuren einer solchen Verwachsung. Waagen scheint aus der Unregelmäßigkeit der Ventralklappe geschlossen zu haben, daß diese unmittelbar festgewachsen war. Nun erreicht dieselbe aber eine so bedeutende Größe, daß sie nahezu als die größte Muschel des Productuskalkes bezeichnet werden kann. Eine solche Schale kann sich also mit ihrer ganzen Oberfläche nur an Felsen oder noch größere Muscheln angeheftet haben, und wäre dies der Fall, so würde man sicherlich Spuren davon bemerkt haben. Hiervon ist aber nichts zu sehen. Meine Beobachtungen gehen dahin, daß *Lyttonia* in der Jugend allerdings mit der Ventralklappe festgeheftet war, daß aber im späteren Alter die Schale frei wurde, dadurch daß durch Wucherungen des Schloßrandes der Fremdkörper, an welchem die Schale ursprünglich befestigt war, verdeckt wurde.

Die unregelmäßige Gestalt führe ich darauf zurück, daß Ventral- und Dorsalklappe am Schloßrande unbeweglich miteinander verbunden waren und darum bei Verletzungen der gebrechlichen Dorsalklappe die Ventralklappe sich den etwaigen Ausheilungen anpassen mußte, damit die Laterallappen der Dorsalklappe stets auf den Septen auflagen.

Auch davon habe ich mich nicht überzeugen können, daß, wie Waagen angibt, die Laterallappen der Dorsalklappe wiederum durch einen peripheren Ring verbunden sind, die Lateralincissionen gewissermaßen also nur quergerichtete Einschnitte in die Schale darstellen. Es ist allerdings richtig, daß in der hinteren Schalpartie die Lateralincission gleichzeitig am proximalen und am distalen Ende verwachsen, so daß nur ein mehr oder minder langer Schlitz offen bleibt, in der vorderen Schalpartie jedoch reichten die Lateralincissionen jedenfalls bis zum Schalenrand. Ich führe die Verwachsung des distalen Endes der Lateralincissionen auf die von hinten nach vorn fortschreitende randliche Verschmelzung der Dorsal- mit der Ventralklappe zurück.

Als weiterer Fortschritt mag die Kenntnis des Schloßfortsatzes und die Auffassung von der Verbindung beider Klappen angesehen werden.

Die beiden andern Arten *Lyttonia tenuis* und *cf. Richthofeni*, welche Waagen aufzählt, halte ich für abweichend ausgebildete Individuen von *Lyttonia nobilis*. Diese Art besaß infolge ihrer Organisation ein derartig unregelmäßiges Wachstum, daß sich keine zwei Stücke finden, die ganz genau gleich sind. Man müßte, wollte man konsequent sein, dann für jedes Stück eine neue Art schaffen; wohin dies führen würde, liegt auf der Hand.

IV. Betrachtungen über die Ursachen der zerschlitzten Dorsalklappe und die Bildung von Lateralsepten in der Ventralklappe.

Wenn wir nun eine Erklärung für den eigenartigen Bau der Klappen von *Oldhamina* und *Lyttonia* suchen, so müssen wir zunächst folgendes im Auge halten. Der ganze Bau der Dorsalklappe deutet darauf hin, daß dieselbe sehr wenig beweglich war. Eine Lateralbewegung, ein Gleiten, war völlig ausgeschlossen. Daß auch eine ventral-dorsale Bewegung nur schwer, wenn überhaupt ausgeführt werden konnte, wird am besten durch den sehr schwach entwickelten Schloßfortsatz der Dorsalklappe bewiesen. Die Muskelstränge, welche hieran festhafteten, können kaum die Stärke eines dünnen Bindfadens besessen haben. Die Muskeln, welche somit das Öffnen der Schale zu besorgen hatten, waren also höchst wahrscheinlich stark verkümmert und nicht mehr funktionsfähig.

Um nun doch eine Zirkulation des Meerwassers zu ermöglichen, setzte eine Zerschlitzung der Dorsalklappe ein, welche sich so energisch entwickelte, daß die Dorsalklappe uns als ein merkwürdiges blattförmiges Gebilde erscheint, welches so außerordentlich weit von der normalen Brachiopodenschale abweicht, daß es schwer hält, zunächst an die Brachiopodennatur zu glauben. Die Erklärung für die eigentümlichen Lateralsepten ist wohl diese. Es darf als sicher angenommen werden, daß, wie Herr Professor Blochmann mir freundlichst mitteilte, die Medianstämme des Mantelsinus in dem Raum zu beiden Seiten des Medianseptums lagen. Davon zweigten sich die Seitenstämme ab und verliefen zwischen je zwei Lamellen in Form von breiten flachen, gefäßreichen Strängen, welche jedenfalls die Laterallamellen absonderten.

Wenn man zum Vergleich z. B. die Ventralklappe von *Rafinesquina expansa* heranzieht, so sieht man, daß sich hier die Eindrücke von zwei nahezu parallelen Mediansträngen befinden, von welchen eine Reihe stark verästelter Seitenstämme auslaufen. Man denke sich die Seitenstämme einfach statt verästelt und das Bild ist vollständig. Es ließe sich eine Reihe ähnlicher Beispiele wie *Waldheimia* oder *Magellania* anführen, doch genügt es, an einem demonstriert zu haben, daß diese Ansicht richtig ist. Immerhin stehen die *Lyttoniinae*, abgesehen von der Zerschlitzung der Dorsalklappe, durch die Ausbildung von Lateralsepten in der Ventralklappe ganz einzig unter den Brachiopoden da. Mir scheint es nun wahrscheinlich, daß die Entstehung der Lateralsepten als notwendige Folge der Zerschlitzung der Dorsalklappe aufgefaßt werden muß und damit Hand in Hand ging. Da ich die Zerschlitzung der Dorsalklappe auf die Unfähigkeit des Tieres die Schale zu öffnen d. h. auf eine Atrophie der Divarikatoren zurückführe, so wäre die Ausbildung von Lateralsepten in letzter Linie ebenfalls eine Folge dieser Erscheinung.

V. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Lyttoniiden.

Waagen ist nach eingehender Diskussion der Charaktere von *Oldhamina* und *Lyttonia*, über deren Verwandtschaft untereinander wohl kaum ein Zweifel existieren kann, zur Ansicht gelangt, daß diese Genera den Thecideen einzureihen seien. Ich glaube, daß trotz der scheinbar so großen Übereinstimmung mit dieser Familie, welche durch das Auftreten der eigenartigen Septen in der Ventralklappe

bestimmt wird, diese Ähnlichkeit nur auf eine zufällige Gleichheit äußerlicher Merkmale zurückzuführen ist (Konvergenz). Es scheint nämlich übersehen worden zu sein, daß bei *Megathyris* und *Thecidium* der Brachialapparat mit der Dorsalklappe verwachsen ist. Nun zeigt aber weder *Oldhamina* noch *Lyttonia* die Spuren eines solchen und ich vermute, daß der Irrtum auf eine falsche Deutung der Gestalt der zerschlitzten Dorsalklappe zurückzuführen ist.

Ich hatte Gelegenheit, eine Reihe von Schalen von *Thecidium digitatum* aus der Kreide von Maestricht zu untersuchen, und da zeigt es sich sofort, daß ein fundamentaler Unterschied zwischen der Dorsalklappe von *Thecidium* und den Lyttoniiden besteht. Bei ersterer ist die Dorsalklappe ganz, bei letzteren fiederförmig zerschlitzt. Bei *Thecidium* ist ferner ein sehr starker Schloßfortsatz entwickelt, der bei den Lyttoniiden nur in rudimentären Überbleibseln vorhanden ist. Am wichtigsten ist aber die Innenseite. Bei *Thecidium* sehen wir eine Reihe von fingerförmigen Lappen vom Rande gegen das Innere vorspringen. Diese Lappen sind durch mäßig breite, außen abgerundete Zwischenräume, in denen feine Radialsepten auftreten, geschieden. Bei *Oldhamina* oder *Lyttonia* sehen wir in erster Linie in der Dorsalklappe einen medianen Schlitz, dem, soweit er wieder verwachsen, auf der Außenseite eine Furche, auf der Innenseite ein Kiel entspricht, auftreten. Die Seitenteile sind durch quergerichtete Lateralincissionen in eine Reihe von schmalen Lappen zerlegt. Man kann also kaum von einer, auch nur oberflächlichen, Ähnlichkeit sprechen.

Es fragt sich nun, wo haben wir die nächsten Verwandten der Lyttoniiden zu suchen? Die allgemeine Form der Schale gibt auf diese Frage einen genügenden Aufschluß. Ähnliche konvex-konkave Schalen wie bei *Oldhamina* beobachten wir nur bei den Produktiden und ihren Verwandten. Es liegt nun auf der Hand, daß die äußere Form einer konkav-konvexen Schale nicht ohne weiteres die Verwandtschaft begründet und wir müssen deshalb nach noch weiteren übereinstimmenden Merkmalen suchen. Auf das Fehlen von Schloßzähnen, Area und Delthyrium möchte ich als negative Beweise kein allzu großes Gewicht legen. Dagegen ist die Anordnung der Muskeleindrücke in der Ventralklappe sehr übereinstimmend mit den Produktiden, obschon die Haftstellen der Divarikatoren bei den Lyttoniiden weiter in der Mitte liegen. Wichtig ist ferner die Form des Schloßfortsatzes der Dorsalklappe, die ganz mit jener der Produktiden übereinstimmt.

Damit ist aber die Reihe der Ähnlichkeiten so ziemlich erschöpft, auf die Verschiedenheiten näher einzugehen ist nicht erforderlich, diese ergeben sich ohne weiteres von selbst. Meiner Ansicht nach müssen also die Lyttoniiden in nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Produktiden gebracht werden, vielleicht können sie sogar als eine aberrante Gruppe dieser formenreichen Familie aufgefaßt werden.

Es erübrigt nur noch der Beziehungen zu *Keyserlingina* Tschern. zu gedenken. Dieses Genus ist verschiedentlich mit *Oldhamina* in Beziehung gebracht worden, allein ich kann auf Grund meiner Untersuchungen dieser Ansicht nicht beipflichten. Wenn man nämlich die Ventralklappe von *Oldhamina* und *Keyserlingina* vergleicht, so ergeben sich sehr wesentliche Unterschiede. Bei *Keyserlingina* sieht man zwei Mediansepten, die sich am Stirnrande seitwärts umbiegen und in Form einer lappigen Linie den Seitenrändern entlang nach rückwärts laufen. Bei *Oldhamina* haben wir dagegen in der gleichen Klappe ein Medianseptum, das ohne jeden Zusammenhang mit den Lateralsepten ist und davon getrennt laterale Quersepten, die ihrerseits wiederum in keinem Zusammenhang untereinander stehen. Allerdings möchte

ich auf ein Merkmal aufmerksam machen, das sich sowohl bei *Oldhamina* als bei *Lyttonia* findet. Ich habe oben auseinandergesetzt, daß die Septen als Einstülpungen der inneren Schalschicht anzusehen sind, und wie sich nachweisen läßt, durch Verschmelzung von zwei in der primären Anlage getrennten Lamellen entstanden sind. Diese Verschmelzung bemerkt man häufig noch im hinteren Teil der Ventralklappe von *Oldhamina* und *Lyttonia*. Die erste Anlage zeigt sich in Form einer scharfen Linie, die an der Außenseite der Dentalplatten beginnt, nach außen bis nahe zum Rande läuft, dann innen umbiegt, um die Hinterwand eines Lateralseptums zu bilden. Die Vorderwand desselben Septums ist nichts anderes als die Duplikatur der Hinterwand, die sich am distalen Ende wieder nach außen gebogen hat. Dieses Spiel wiederholt sich fünf- bis sechsmal, dann verwischen sich aber die einzelnen Züge; zunächst verschwindet der, die Zwischenräume der Septen nach außen abschließende, Rand und schließlich auch die Züge der dasselbe bildenden Einzellamellen. Auch das Medianseptum war in seiner primären Anlage aus zwei Lamellen gebildet.

Man könnte also aus dem „Septalapparat" von *Keyserlingina* den von *Oldhamina* dadurch ableiten, daß man zunächst die beiden Mediansepten und dann je zwei einander folgende Seiten der Schleife, die dann nur noch am distalen Ende miteinander verbunden bleiben, verschmelzen läßt. *Keyserlingina* würde dann allerdings in nahe Beziehungen zu *Oldhamina* zu bringen sein, aber morphologisch auf einer niederen Stufe stehen als jenes Genus.

VI. Die biologischen Bedingungen des Vorkommens von Oldhamina und Lyttonia.

Wenn man das vorliegende Material von *Oldhamina* auf seinen Erhaltungszustand hin prüft, so ergibt sich folgendes: Weitaus die überwiegende Zahl der Stücke repräsentiert die Ventralklappe von der Außenseite, die nächst größere Zahl der Stücke zeigt die Dorsalklappe von der Innenseite, eine geringere Zahl zeigt beide Klappen im Zusammenhang der Art, daß durch Abbrechen eines Teiles der Ventralklappe die Innenseite der Dorsalklappe sichtbar wird, drei kleine Fragmente zeigen die Außenseite der Dorsalklappe, und nur ein einziges schlecht erhaltenes Exemplar die Ventralklappe von der Innenseite.

Eine sorgfältige Zählung des mir vorliegenden Materiales gestattet diese Art des Vorkommens ziffernmäßig auszudrücken. Es fanden sich

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	200 Stücke	1 Stück
Dorsalklappe	3 Stücke	60 Stücke

Ventralklappe von außen, Dorsalklappe von innen 10 Stück.

Nun kann es wohl als ziemlich sicher gelten, daß die große Mehrzahl der nur die Außenseite der Ventralklappe zeigenden Exemplare auch, allerdings von Gestein verhüllt, die Dorsalklappe besitzt.[1]

[1] Von vierzehn Ventralklappen, welche ich ätzte, zeigten acht die Dorsalklappe entweder recht gut erhalten oder doch wenigstens Teile davon.

Man müßte, um also das richtige Verhältnis zu erlangen, die letztgenannten Stücke zweimal zählen, es kommen also auf 210 Stücke, welche die Außenseite der Ventralklappe zeigen, nur 1, welches die Innenseite zeigt, und auf 70 Stücke, welche die Innenseite der Dorsalklappe zeigen, nur 3 Stücke, welche deren Außenseite zeigen. In Prozenten ausgerechnet kommen also auf 100 Stück der Ventralklappe nur 0.47 Stücke, welche die Innenseite zeigen. Bei der Dorsalklappe liegt das Verhältnis gerade umgekehrt, auf 100 Exemplare kommen 95.8, welche dieselbe von der Innenseite zeigen. Es kommen also auf je 100 Exemplare der

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	99.63 %	0.47 %
Dorsalklappe	4.11 %	95.89 %

Mit andern Worten die konvexe Seite einer jeden Klappe bietet sich der Untersuchung viel häufiger dar, als ihre konkave Seite. Diese Eigenart des Vorkommens erschwert natürlich die Untersuchung ungemein, und wäre man einzig und allein auf das natürliche Vorkommen angewiesen, so würde es sehr schwer halten, sich einen klaren Begriff von der Form konkaver Seite, welche bei der Dorsalklappe die Außen-, bei der Ventralklappe die Innenseite repräsentiert, zu machen. Diese Zahlen lassen aber ferner einen Schluß auf die Lage der Schale auf dem Meeresgrunde zu. Wir haben oben gesehen, daß die Ventralschale in der Jugend unmittelbar festgewachsen war. Wie Waagens Beobachtungen und auch ein Teil meiner Exemplare zeigten, war die Schale allerdings nur an einem, im Verhältnis zu ihrer eigenen Größe, recht unbedeutenden Körper, gewöhnlich ein Stück einer andern Schale, festgewachsen. Im späteren Alter verschwindet die Anwachsstelle dadurch, daß der Schloßrand sich nach außen über dieselbe herumschlägt und sie dadurch vollständig verhüllt, daß er sich fest an die Außenfläche anlegt. In keinem Falle habe ich unter der Duplikatur des Schloßrandes noch den Fremdkörper beobachtet, an welchem die Ventralklappe angewachsen war, immer nur zeigte sich die Haftstelle, niemals aber der Fremdkörper selbst. Man kann also das Festwachsen der Ventralschale unmöglich als ein starres Verbundensein mit der Unterlage etwa wie bei *Ostrea* auffassen und man kann sich darum auch kaum so ausdrücken, daß man sagt, das Tier war in der Jugend angewachsen, im späteren Alter dagegen frei. Ich glaube vielmehr aus meinen Beobachtungen schließen zu können, daß die Schale zeitlebens frei war und nur in der Jugend, gewissermaßen als letzte Äußerung einer von den Vorfahren erworbenen Eigenschaft sich mit dem Wirbel an einen kleinen Fremdkörper festhaftete.

Nun ist allerdings schwer zu sagen, warum sich unter dem Umschlag des Schloßrandes der ursprüngliche Fremdkörper nicht mehr vorfindet; man kommt unwillkürlich auf den Gedanken, daß die Schale sich ursprünglich nur sehr lose daran gehaftet hatte und daß er mit der fortschreitenden Wucherung des Schloßrandes nach außen und vorwärts abgesprengt wurde. Der kleine Productus auf Waagens Original saß jedenfalls sehr locker, und bei keinem der von mir untersuchten Exemplare, welche die noch nicht verdeckte Haftstelle zeigen, befindet sich der Fremdkörper noch in situ.

Herr Professor Blochmann hatte die Freundlichkeit, mich auf ein ähnliches Verhalten von *Waldheimia* aufmerksam zu machen. Dieses Genus haftet sich mit dem Stiel an irgend einen kleinen Fremdkörper, der sich im Schlamme befindet, an. *Oldhamina* zeigt ein ganz analoges Verhalten, auch hier haftet sich die Ventralschale an einen kleinen Fremdkörper, der im Schlamm liegt, an, mit dem Unterschiede jedoch, daß später die Haftstelle durch eine Wucherung des Schloßrandes überdeckt wurde.

Es steht also fest, die Schale lag frei auf dem Meeresboden, nun würde es sich zunächst fragen, welche Schale nach oben gerichtet war? Wenn man die oben beschriebene Form der Schale im Gedächtnis hält, so scheint es am natürlichsten, daß *Oldhamina* mit der Ventralklappe nach unten auf dem Boden lag und die Dorsalklappe nach oben kehrte. Diese Lage scheint insofern am natürlichsten als man annehmen kann, daß bei dieser Lage die Zirkulation des Wassers, welches dem Tiere Nahrung beibrachte, in energischer Weise stattfinden konnte, als umgekehrt.

Nun ist aber wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß gerade das Umgekehrte der Fall war. *Oldhamina* lag mit der Dorsalschale nach unten, mit der Ventralschale nach oben auf dem Meeresboden. Abgesehen von der Analogie mit *Waldheimia*, die vielleicht wenig beweiskräftig ist, ist die Art des Vorkommens derart, daß man die konvexe Seite beider Klappen häufiger findet als die konkave, jedenfalls ein gewichtiges Moment für diese Ansicht. Wäre die Schale umgekehrt gelegen, so müßte sie doch zum mindesten, wenn auch nicht mit der ganzen Oberfläche so doch wenigstens mit einem Teil derselben, im Schlamme eingebettet gewesen sein, denn es ist doch schwer denkbar, daß dieselbe stets nur auf einem der höchsten Punkte der Krümmungskurve balancierte. Man müßte in diesem Falle jedenfalls die Schale häufig mit der Ventralklappe nach unten im Gestein eingebettet finden. Dies habe ich aber nie beobachtet. Dagegen habe ich auf den Schichtflächen, wenn die Schale noch festsaß, die Ventralschale stets nach oben gekehrt gefunden.

Wenn man nun die außerordentliche Zartheit beider Klappen, namentlich aber der Dorsalklappe, in Betracht zieht und wenn man ferner bedenkt, daß zum mindesten die Hälfte der Exemplare beide Klappen besitzen, so liegt die Annahme auf der Hand, daß die Oldhaminen in stillem, wenig oder gar nicht bewegtem Wasser gelebt haben müssen. Unter dieser Voraussetzung können diese Brachiopoden in kaum einer geringeren Tiefe als 100 m gelebt haben.

Aber noch ein weiteres Moment ist denkbar. Der Boden, auf welchem die Oldhaminen lebten, muß ursprünglich ein ziemlich weicher Kalkschlamm, vermischt mit abgestorbenen Schalen und Bruchstücken derselben, gewesen sein. Wenn wir nun annehmen, daß das Tier sich mit seiner Dorsalschale nach unten entweder ganz oder zum Teil in diesem Schlamm einbettete, so haben wir ebenfalls eine genügende Erklärung für die häufige Erhaltung der so außerordentlich gebrechlichen Dorsalklappe gefunden. Schon zu Lebzeiten des Tieres lag dieselbe fest und sicher im Schlamm. Starb das Tier, so füllte sich der von ihm bisher eingenommene Raum rasch mit feinem Schlamm, eine Trennung der beiden Klappen war dann, wenn auch nicht ausgeschlossen, jedenfalls nicht sehr häufig. Wenn dieselbe stattfand, so wurde naturgemäß die Innenseite der Dorsalklappe freigelegt und später mit Schlamm bedeckt.

Nur unter der Annahme, daß *Oldhamina* an eben der Stelle lebte, wo sie starb, daß sie eine freie Schale hatte, jedoch der Ortsbewegung ermangelte, und daß sie in stillem Wasser zum Teil im Schlamm eingebettet auf dem Meeresboden lebte, können wir es uns erklären, daß dieses zarte Gebilde erhalten blieb.

Würde man das Gegenteil von obigen Voraussetzungen annehmen, würde man annehmen, *Oldhamina* habe frei auf dem Meeresboden in bewegtem Wasser mit der Dorsalschale nach oben gelebt, so ist es kaum denkbar, wie unter diesen Bedingungen auch nur ein Stückchen der zarten Dorsalklappe erhalten geblieben sein könnte. Hätte allenfalls das Tier zu Lebzeiten noch den Kampf mit dem bewegten

Wasser bestehen können, so wäre nach seinem Tode die Schale unrettbar verloren gewesen. Beide Klappen hätten sich, da keine Zahngelenkung vorhanden ist, sofort getrennt, wobei die Dorsalklappe dann jedenfalls sofort zerstört worden wäre.

Die ganze Art des Vorkommens spricht gegen diese Annahme, aber sie gibt uns andererseits gewichtige Hinweise auf die biologischen Bedingungen, unter welchen *Oldhamina* lebte. Dieses Genus gehörte, ohne festgehaftet zu sein, zum sessilen Benthos der Flachsee und lag zu Lebzeiten mit der dorsalen Schale nach unten ganz oder teilweise im Schlamm des Meeresboden eingebettet, in ruhigem wenig bewegtem Wasser, in einer Tiefe von nicht unter 100 Meter.

Anders liegen die Verhältnisse bei *Lyttonia;* hier haben wir zunächst im Gegensatze zu *Oldhamina* eine große flache Ventralschale von erheblicher Schalendicke. Auch das Mittelstück der Dorsalklappe war von erheblicher Dicke und Stärke.

Wenn wir wiederum die Anzahl der untersuchten Exemplare in der obigen Weise gruppieren, so ergibt sich folgendes:

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	7	16
Dorsalklappe	4	3.

Ventralklappe von außen, Dorsalklappe von innen 2
Ventralklappe von innen, Dorsalklappe von außen 1.

Ferner lose Stücke, welche die einzelnen Klappen von beiden Seiten zeigen

Ventralklappe	25
Dorsalklappe	5.

Es ist ziemlich schwierig, diese einzelnen Stücke in richtige Gruppen zu bringen, da die letztgenannten Stücke vierfach gezählt werden müssen. Wir hätten also auf 34 Stücke der Ventralklappe, welche die Außenseite zeigen, 42, welche die Innenseite zeigen, und auf 10 Stücke der Dorsalklappe von der Außenseite die gleiche Anzahl von der Innenseite. In Prozenten ausgerechnet kommen also auf je 100 Exemplare

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	44.8 %	55.2 %
Dorsalklappe	50 %	50 %.

Mit andern Worten bei *Lyttonia* sind die beiden Oberflächen beider Schalen nahezu gleich oft der Beobachtung zugänglich. Wenn irgend eine Folgerung zu ziehen ist, so läßt sich sagen, daß im allgemeinen die Innenseite der Ventralklappe häufiger zu sehen ist als die Außenseite, wir finden geradezu das Gegenteil von dem, was wir bei *Oldhamina* beobachtet haben.

Nun fragt es sich, können wir bei diesem Genus auch auf die Lage der Schale einen Schluß ziehen. Sicher ist zunächst, daß die Ventralschale in der Jugend an einem Fremdkörper festgewachsen war. Ebenso steht fest, daß ganz wie bei *Oldhamina* die Haftstelle nur von geringer Größe war, und sie im späteren Lebensalter durch Wucherungen des Schloßrandes verdeckt wurde, daß also auch *Lyttonia*

frei auf dem Meeresboden lag. Bis hierher ist die Analogie mit *Oldhamina* vollständig, nun aber kommt eine wesentliche Verschiedenheit. Bei *Oldhamina* war die Ventralschale von halbkugeliger Gestalt, mit sehr starker Krümmungskurve der Oberfläche; bei *Lyttonia* ist die Ventralschale beinahe ganz flach und nur sehr leicht konvex. Hier wäre also in der Gestalt der Ventralklappe die Vermutung, daß das Tier mit der Ventralklappe auf dem Meeresboden auflag, sehr wohl begründet. Auf der andern Seite gewinnt man aus der Lage der Stücke, welche im Gestein eingebettet die Ventralseite von der Außenseite zeigen, den Eindruck, als ob diese Lage die ursprüngliche sei. Vorläufig kann diese Frage also nicht mit Sicherheit beantwortet werden, aus rein physikalischen Gründen müßte man annehmen, daß die Schale mit der breiten, flachen Ventralklappe auflag, dagegen spricht die Analogie mit *Oldhamina* dafür, daß das Tier die Dorsalklappe nach unten kehrte.

Für die Lebensweise des Tieres scheint es ferner bezeichnend, daß anscheinend viel weniger Exemplare vorkommen, welche beide Klappen noch im Zusammenhang besitzen und ferner, daß so viele Bruchstücke beider Klappen vorkommen. Ferner findet dieselbe sich mit Vorliebe da, wo der Productuskalk als Crinoidenkalk ausgebildet ist. Es scheint mir somit wahrscheinlich, daß *Lyttonia* in ziemlich bewegtem, nicht sehr tiefem Wasser, wo eine Anhäufung von Crinoidenstielgliedern und allerlei Muschelresten stattfand, gelebt hat. Für diese Auffassung spricht auch die erhebliche Größe der ziemlich massigen Ventralklappe. Auch *Lyttonia* gehörte somit, ohne festgewachsen zu sein, zum sessilen Benthos einer wenig tiefen Flachsee und lag zu Lebzeiten wahrscheinlich mit der Dorsalschale nach unten in bewegtem Wasser auf dem Meeresboden.

VII. Geologische und geographische Verbreitung der Lyttoniiden.

Die Lyttoniiden sind bisher, soweit sie mit Sicherheit erkannt sind, nur im oberen Perm nachgewiesen worden. Dies gilt jedenfalls für die Typen der beiden Genera *Oldhamina* und *Lyttonia*, die in der Saltrange im mittleren und oberen Productuskalk, d. h. der Virgal- und Chiderugruppe vorkommen. Dabei scheint es, als ob *Lyttonia* etwas älter ist als *Oldhamina*. *Lyttonia* erscheint zuerst im oberen Teil der Virgalgruppe in der nach derselben benannten Zone der *Lyttonia nobilis*. In der Zone des *Xenodiscus carbonarius* ist sie etwas seltener, aber bei Jabi, Warcha und Chideru in guten Exemplaren gesammelt. Noch seltener tritt die Art in der Chiderugruppe auf. *Oldhamina decipiens* ist mit Sicherheit zum ersten Male in der Zone des *Xenodiscus carbonarius* nachgewiesen und setzt sich allerdings in etwas verkümmertem Zustande durch die ganze Chiderugruppe bis zu Schicht 6 des Profiles in der Muntanar-Schlucht bei Virgal also bis $5^1/_2$ Fuß unter den ersten nachweisbaren Ceraratiten und etwa $2^1/_2$ engl. Fuß unter der Schicht mit *Gyrolepis*resten fort.

Im Himalaya findet sich *Lyttonia* im Productusschiefer, also dem oberen Perm. Ob *Oldhamina* vorkommt, ist noch nicht mit Sicherheit erwiesen.

Bei Loping in China findet *Lyttonia* sich in Schichten, die nach Kayser dem Ober-Carbon angehören, wahrscheinlich aber als Ober-Perm anzusehen sind.

Auf Rikuzen, Japan tritt *Lyttonia* nach Yabe ebenfalls in obercarbonen Schichten auf; wenn aber Yabe wohl mit Recht annimmt, daß die Schichten, in welchen sich *Lyttonia* auf Rikuzen fand, dem mittleren Productuskalk also der Virgalgruppe gleichaltrig sind, so müßte man auch für diese Schichten permisches Alter in Anspruch nehmen.

Auf Sizilien hat sich nach Gemellaro *Lyttonia* ebenfalls gefunden.

Wir haben also eine ganz enorme horizontale Verbreitung der Lyttoniiden, welche von Japan durch China, den Himalaya, die Saltrange bis nach den Alpen reichen, also nahezu die Hälfte der Erdkugel überspannt. Dabei ist aber die geologische Verbreitung eine äußerst beschränkte. Nirgendswo treten die Lyttonien früher als im Ober-Carbon auf, und überall erlöschen dieselben mit dem Ende der paläozoischen Zeit. Ja, wenn man die von mir vertretene Anschauung, wonach die Schichten von Loping sowohl als von Rikuzen ins obere Perm gehören, acceptiert, so ist die Familie der Lyttoniiden auf die Zeit des oberen Perm beschränkt, dessen Schichten sie bis zur Oberkante der paläozoischen Aera charakterisiert. In diesem Sinne wären die Lyttoniiden sehr charakteristische Leitformen des oberen Perm, und falls keine anderen Gründe vorliegen, so könnte man die Grenze zwischen Perm und Trias eventuell stets da ziehen, wo die Lyttoniiden ausstarben.

Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß gerade dieser Abschnitt in der Entwickelungsgeschichte der Erde eine Reihe aberranter Formen gezeitigt hat. Da sehen wir vor allem die merkwürdige *Richthofenia*, auf welche Waagen seiner Zeit eine neue Ordnung der Brachiopoden begründet hat, einen gewaltigen Reichtum an Individuen entwickeln. Wir sehen ferner die nicht minder merkwürdigen Genera *Oldhamina* und *Lyttonia* in einer großen Anzahl von Individuen und einer enormen horizontalen Verbreitung, wenigstens was *Lyttonia* angeht, auftreten. Ferner ist des eigenartigen *Productus mytiloides* aus der Saltrange zu gedenken, der ebenfalls in Bezug auf das Genus *Productus* einen aberranten Typus darstellt und schließlich wäre noch der sonderbar gebauten Genera *Tegulifera* und *Proboscidella* zu gedenken.

Das Auftreten der Genera *Richthofenia, Oldhamina, Lyttonia, Tegulifera* und *Proboscidella* sowie des *Productus mytiloides* in ihren aberranten Gestalten verleiht dem Ende der paläozoischen Zeit ein eigenartiges Gepräge, das nicht unerwähnt bleiben darf, wenn man sich mit der Biologie der paläozoischen Aera beschäftigt. Man gewinnt ganz unwillkürlich den Eindruck, als ob die paläozoischen Brachiopoden, namentlich die Productiden, vor ihrem endgültigen Erlöschen noch einmal zu einer besonderen Entfaltung gelangt sind, die sich nicht nur in einem ungeheuren Individuen- und Artenreichtum, sondern auch durch die Entwickelung aberranter Formen in förmlich explosiver Weise Luft gemacht hat, die möglicherweise aber auch als Degenerationserscheinungen aufzufassen sind. Einen ähnlichen Gedanken finde ich übrigens bereits von Schellwien entwickelt, der auch das merkwürdige Auftreten abnormer Formen zu Ende der paläozoischen Zeit erwähnt.[1]

---

[1] Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. Abhandl. der K. K. Reichsanstalt. Bd. XVI, Heft 1, 1900, pag. 27.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica.

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen
unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Continentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erstes Heft: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Continentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweites Heft: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis ca. Mk. 58.—.

Mikroskopische
Strukturbilder der Massengesteine
in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Mit 32 lithographierten Tafeln.

Preis Mk. 80.—.

Die Karnischen Alpen

von

Dr. Fritz Frech.

Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-Tektonik.

Mit einem petrographischen Anhang von Dr. L. Milch.

Mit 3 Karten, 16 Photogravuren, 8 Profilen und 96 Figuren.

Statt bisher Mk. 28.— jetzt Mk. 18.—.

Lehrbuch der Mineralogie.

Von

Max Bauer.

Zweite völlig neubearbeitete Auflage. Mit 670 Figuren.
58 Bogen gr. 8°. 1903.

Preis Mk. 15.—.

Sammlung
von
Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

Preis Mk. 96.—.

Elemente der Gesteinslehre

von

H. Rosenbusch.

Zweite durchgesehene Auflage.

VIII und 565 S. gr. 8°. Mit 96 Illustrationen im Text und 2 colorierten Karten.

Preis brosch. Mk. 18.—, eleg. Halbfrz. geb. Mk. 20.—.

Abhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
zu Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesamten Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Sekretär

Dr. Gustav Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 23 Bände mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** erscheint:

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia.

Wir übernahmen den außeramerikanischen Vertrieb dieses großen wissenschaftlichen Werkes von grundlegender Bedeutung, das für alle naturwissenschaftlichen Bibliotheken unentbehrlich sein wird.

Abteilung **Palaeontology.**

Bd. IV. V. VI. VII (in letzterem Bande auch Geology).

Preis jedes Bandes Mk. 63.—.

(Bei Subskription auf das ganze Werk von 8 Bänden je Mk. 52.50.)

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die

Jahrgänge 1895—1899 und die Beilage-Bände IX—XII.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis

für die darin enthaltenen Abhandlungen, Briefe und Referate.

Preis Mk. 12.—.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. **von Fritsch,** Prof. Dr. **Garcke,** Geh. Rat Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 75 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—.

Die Samoa-Inseln.

Entwurf einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung

Deutsch-Samoas

von

Dr. Augustin Krämer,

Kaiserl. Marinestabsarzt.

Herausgegeben mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts.

2 BÄNDE

gr. 4°. (Bd. I. 509 Seiten, 3 Tafeln, 4 Karten und 44 Textfig.; Bd. II. 445 Seiten, 2 Tafeln, 148 Textbilder und 44 Textfig.)

Preis Mark 36.—.

Palaeontologische

WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. **K. A. von Zittel**

und

Dr. K. Haushofer.

Tafel 1—73 (Schluß).

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Verlag von **Erwin Nägele** in **Stuttgart.**

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 41 Hefte.

gr. 4°. Mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und J. F. POMPECKJ

in Tübingen in Hohenheim

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und G. Steinmann

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundfünfzigster Band.

Fünfte und sechste Lieferung.

Inhalt:

Noetling, Fr., Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum NOETLING. (S. 155—260, Taf. XIX—XXVII.)

Stuttgart.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1905.

Ausgegeben im März 1905.

Geologisch-palaeontologische
Neuigkeiten

aus dem Verlage der **E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung (E. Nägele)** in **Stuttgart.**

Vor Kurzem erschienen:

Beiträge zur Geologie von Kamerun

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes in Berlin.

Von **Dr. E. Esch.**

Mit 9 Tafeln, 83 Abbildungen im Text, einem großen Panorama und 1 Karte. 8°. 1904. **Preis Mk. 8.—.**

Inhalt: **Esch,** Allgemein-Geologisches und Gesteinsbeschreibungen. — **Solger,** Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung. — **Oppenheim,** Über Tertiärfossilien, wahrscheinlich eozänen Alters, von Kamerun. — **Jaekel,** Über einen Torpediniden und andere Fischreste aus dem Tertiär von Kamerun.

Palaeontographica. Supplement IV.

Boehm, Georg: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien.

Erste Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli.

1. Abschnitt: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide. (6 Bg. 4°. Mit 7 Tafeln, 2 Karten und 15 Figuren im Text.)

Preis Mk. 15.—.

In Vorbereitung:

Noetling: Die asiatische Trias.

v. Arthaber: Die alpine Trias des Mediterrangebietes.

Lethaea geognostica.
Teil II.
Bd. I.
Lfg. 2 u. 3.

Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum NOETLING.

Von

Fritz Noetling.

Einleitung.

In der Triasfauna der Saltrange findet sich neben *Episageceras latidorsatum* Noet. noch eine andere Form mit einer hochspezialisierten Lobenlinie, welche darum ein ganz besonderes Interesse beansprucht, weil sich aus dem Studium der einzelnen Elemente eine Reihe von Folgerungen ableiten lassen, welche für die Morphologie der Lobenlinie von ganz allgemeiner Bedeutung sind. Ich habe in früheren Arbeiten diese Art unter dem Namen *Pseudosageceras multilobatum* mehrfach angeführt, ohne daß ich bis jetzt Gelegenheit gefunden hätte, dieselbe eingehender zu beschreiben. Ich habe jedoch erwähnt, daß eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür spricht, daß diese Art mit *Ceratites hauerianus* Kon.[1] ident sein könnte. Mit Sicherheit läßt sich dies aber nicht sagen. *Ceratites hauerianus* ist auf ein sehr schlecht erhaltenes Fragment begründet, das nach Waagen, der übrigens nur Koninck zitiert, aus dem Productuskalk der Saltrange stammen soll.[2] Die Lobenlinie ist sehr undeutlich zu erkennen, doch scheint es sich um eine Art mit überzähligen Loben von scheibenförmiger Gestalt zu handeln.

Es ließe sich leicht entscheiden, ob das Stück in der Tat aus dem Productuskalk stammt oder nicht, leider aber scheint es, daß das Original verloren gegangen ist. Nun kann nicht bestritten werden, daß tatsächlich derartige Formen im oberen Perm (Productuskalk) auftreten, ich brauche nur an *Medlicottia primas* und *Episageceras Wynnei* zu erinnern. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedoch mehr dafür, daß *Ceratites hauerianus* Kon. aus den Ceratitenschichten stammt, aber nachweisen läßt es sich nicht mehr. Ich ziehe darum vor, diesen, auf ein schlecht erhaltenes Fragment begründeten Namen fallen zu

[1] Koninck, Fossiles Paléozoiques de l'Inde, pag. 11, taf. III, fig. 8.

[2] Waagen, Pal. Ind. Ser. XIII, Salt Range Fossils. I. Productus Limestone Fossils. I. Pisces-Cephalopoda, pag. 39, taf. II, fig. 8.

lassen, demselben nur noch einen rein historischen Wert zuzuerkennen und der hier beschriebenen Art den spezifischen Namen *multilobatum* beizulegen. Jedenfalls ist es von Wert, daß der Horizont von *Pseudosageceras multilobatum* genau bekannt ist, während man bei *Ceratites hauerianus* immer noch im Zweifel sein könnte, ob dieser nicht doch am Ende aus dem Perm stammt.

Waagen hat in seiner großen Monographie der Triasammoniten der Saltrange nichts beschrieben, was sich mit *Pseudosageceras multilobatum* in Beziehung bringen ließe. Dies ist um so auffallender, als diese Art nicht selten ist, allerdings nur strichweise vorzukommen scheint. So habe ich bei meinen ersten Begehungen nur wenige Stücke gefunden, die sich jetzt in Kalkutta befinden; erst bei unserer gemeinschaftlichen Reise gelang es Koken und mir, eine größere Anzahl bei Chideru und Virgal zu finden. Es wäre darum nicht ausgeschlossen, daß zukünftige Forschungen weitere Entdeckungen in Bezug auf die Triasfauna bringen werden, und daß Arten, die bisher nicht, oder doch nur schlecht bekannt sind, bei weiteren Nachforschungen auch an anderen Stellen in besseren Exemplaren gefunden werden. Es würde sich auf diese Weise am besten erklären, warum sich in Waagens Monographie diese Lücke findet. Er hat wahrscheinlich nicht an denselben Plätzen gesammelt wie Koken und ich.

Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich gefunden, daß sich die Terminologie der Lobenlinie eigentlich noch auf recht unsicherem Boden bewegt, was namentlich dann zum Vorschein kommt, wenn es sich um Homologien handelt. Man bewundert die große Mühe, die Waagen sich gegeben hat, um die einzelnen Elemente der Lobenlinie zu fixieren, man kann aber den Gedanken nicht unterdrücken, daß seine Monographie der Triasammoniten der Saltrange anders ausgefallen wäre, wenn er nicht so große Schwierigkeiten bezüglich der Homologie der einzelnen Suturelemente gehabt hätte. Waagen ist z. B. sehr häufig im Zweifel darüber, ob er einen Lobus als Auxiliar- oder zweiten Laterallobus ansehen soll. Wäre er sich darüber im klaren gewesen, daß der zweite Laterallobus, durch Spaltung von i^1 entstanden, tatsächlich nichts anders ist als der erste Auxiliarlobus, so bin ich überzeugt, daß viele der Schwierigkeiten, welche ihm bei Abgrenzung der Arten begegnet sind, mit Leichtigkeit überwunden worden wären. Ich habe mir beim Durchstudieren von Waagens Monographie diese Frage oft vorgelegt und mich auch vielfach damit beschäftigt, bisher bin ich aber immer noch nicht dazu gekommen, meine Gedanken zu Papier zu bringen. Es schien mir nämlich, daß es in erster Linie darauf ankomme, die genaue Entwickelungsgeschichte der einzelnen Elemente, wie sie uns in der fertig entwickelten Lobenlinie entgegentreten, zu kennen. Allein ich habe vergeblich in der Literatur nach Hinweisen hierauf gesucht, auch Branco behandelt diesen Gegenstand nicht näher. Aus welchem Element der primären Sutur entstehen z. B. die Auxiliarelemente, aus welchem die Adventivelemente[1] und wie ist die Reihenfolge ihres Auftretens? Obschon die Antwort auf diese Fragen am sichersten nur durch die direkte Beobachtung gefunden wird, so lassen sich doch auf theoretischem Wege gewisse Ansichten formulieren, deren Richtigkeit durch Beobachtung erbracht werden kann.

Ich beginne deshalb zunächst mit einer rein theoretischen Betrachtung über den Bau und die Entwickelung der Lobenlinie, auf Grund welcher ich eine Terminologie der einzelnen Elemente vor-

[1] Anmerkung während der Korrektur. Diese Frage hat vor kurzem Solger behandelt, aber von einer genetischen Definition der Adventivloben abgesehen.

schlage, welche, wie ich glaube, der bisherigen Unsicherheit ein Ende machen dürfte, da sie zugleich den Vorteil hat, zum Teil wenigstens auf entwickelungsgeschichtlicher Basis begründet zu sein. Hieran schließt sich als spezieller Teil die Beschreibung des Genus *Pseudosageceras* mit der Art *multilobatum*, welche von einer ausführlichen Beschreibung der einzelnen Stücke gefolgt ist. Die daraus abgeleiteten Schlußfolgerungen in Bezug auf die Morphologie der Lobenlinie bilden das Schlußkapitel.

Ich benütze diese Gelegenheit, um Herrn Prof. Dr. Blochmann in Tübingen, der mir freundlichst erlaubte, sein vortrefflich eingerichtetes photographisches Atelier zur Herstellung der Abbildungen zu benützen, meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

I. Theorie der Differenzierung der Lobenlinie bei den Ammoniten.

Bei Betrachtung der Lobenlinie können wir von dem ganz allgemeinen Fall ausgehen, daß wir zunächst die denkbar niedrigste Zahl der Elemente einer in sich geschlossenen welligen Linie zu bestimmen suchen. Die Zahl dieser Elemente beträgt vier und zwar nicht mehr und nicht weniger als vier. Eine Erhebung — Wellenberg (Sattel) — muß notwendigerweise auf beiden Seiten von einer Senkung — Wellental (Lobus) — begrenzt sein und da beide Täler wiederum notwendigerweise durch eine Erhebung getrennt sein müssen, so ist die geringste Zahl von Hebungen und Senkungen, welche sich auf einer in sich geschlossenen Linie darstellen lassen vier, nämlich zwei Wellenberge und zwei Wellentäler, die sich einander gegenüberstehen werden.[1] Dabei ist es nun durchaus nicht nötig, daß sämtliche Elemente die gleiche Höhe besitzen müssen; diese kann verschieden sein, und die Zahl der denkbar möglichen Fälle läßt sich genau bestimmen. Für unsere Zwecke ist es aber nicht nötig, hierauf näher einzugehen, da bei den Cephalopoden nur ein Fall in Betracht zu kommen scheint, der nämlich, daß die Tiefe der Täler (Loben) gleich, die Höhe der Berge (Sättel) ungleich ist, und zwar scheint es, daß stets der innere Sattel niedriger ist, als der äußere. Die Differenz in der Höhe der Sättel ist übrigens oft eine so geringe, daß beide scheinbar die gleiche Höhe erreichen. Jedenfalls kommen nur die Fälle in Betracht, wo es sich um eine Differenz in der Höhe der Berge (Sättel), niemals aber um eine solche der Täler (Loben) handelt. Letztere sind immer von gleicher Tiefe. Eine derartig primitive Lobenlinie entspricht genau dem Typus eines latisellaten Ammoniten. Nun ist es für diese Betrachtung vollkommen gleichgültig, ob wir die Lobenlinie eines Ammoniten oder eines Nautiliden betrachten, immer muß derjenige Typus, der zwei Sättel durch zwei Loben getrennt besitzt, als der morphologisch und genetisch niedrigste aufgefaßt werden.

Wenn wir uns die Weiterentwickelung dieses Typus denken, so sind die folgenden Fälle möglich:

a) Es entsteht eine Einsenkung auf nur einem Sattel.

b) Es entsteht eine Einsenkung auf beiden Sätteln.

c) Es entsteht eine Erhebung in nur einem Lobus.

d) Es entsteht eine Erhebung in beiden Loben.

Nun scheint es, daß bei der ausgesprochenen bilateralen Symmetrie der Fall c) niemals eintritt es kommen also nur die Fälle unter a), b) und d) in Betracht und hier scheinen die bisherigen Untersuchungen

[1] Der Fall, daß ein Wellenberg einem Wellental gegenübersteht, ist nicht denkbar. Es muß also auf alle Fälle einem primären Sattel ein gleicher gegenüberstehen und ebenso verhält es sich mit den Loben. Ein Primärsattel kann also nicht einem Primärlobus gegenüberstehen.

zu bestätigen, daß die primären Täler (Loben) niemals durch nur eine sekundäre Erhebung geteilt werden und daß, wenn eine spätere Teilung des Primärlobus erfolgt, diese eine doppelte ist (vergl. *Placenticeras*), damit scheidet auch der Fall d) aus und wir haben nur die Fälle a) und b) zu berücksichtigen.

Die oben gedachte in sich geschlossene Linie mit zwei Wellenbergen (Sätteln) und zwei Wellentälern (Loben) können wir uns nun in der Art orientiert denken, daß ein Sattel dem Beschauer zugekehrt und mit der Spitze nach unten gewendet ist.[1] Es ist zunächst gleichgültig, wie wir diesen Sattel benennen, er liegt jedoch, wie Brancos Untersuchungen erwiesen haben, auf der Außenseite, und kann darum als Externsattel und zwar im Gegensatz zu den später durch Spaltung entstandenen Teilen als der primäre Externsattel bezeichnet werden. Für den gegenüberliegenden Sattel ergibt sich dann die natürliche Bezeichnung primärer Internsattel, und die Unterscheidung der beiden Loben, als rechter und linker Lobus, ergibt sich von selbst.

Betrachten wir nun den einfachsten Fall a) nämlich, daß auf der Höhe nur eines Sattels eine Einsenkung erscheint. Die Lobenlinie wird nach Herausbildung dieser Einsenkung (Lobus) aus sechs Elementen, nämlich aus drei Sätteln und drei Loben, bestehen, und zwar werden sich unter diesen drei primäre Elemente, nämlich zwei Loben und ein Sattel, und drei Elemente zweiter Ordnung, ein Lobus und zwei Sättel, befinden.

Nun sind zwei Unterfälle denkbar, die beide in Bezug auf die Zahl und Form der Elemente vollkommen gleichwertig sind und sich einzig und allein durch die Lage des neuen Lobus unterscheiden. Es kann nämlich entweder eine Spaltung des primären Internsattels oder eine des primären Externsattels eintreten und zwar kann die Spaltung des primären Internsattels vor derjenigen des primären Externsattels einsetzen oder umgekehrt. Im ersteren Fall würden auf der Internseite zwei Sättel zweiter Ordnung getrennt durch einen Lobus zweiter Ordnung stehen, während auf der Externseite ein Primärsattel bleibt, im letzteren Fall würden sich die Elemente zweiter Ordnung auf der Externseite befinden, während auf der Internseite ein primärer Sattel ist, wie dies am besten durch Taf. XXVI, Fig. 1 veranschaulicht wird.

Morphologisch, sind diese beiden Fälle vollkommen gleichwertig, allein genetisch wäre mit der Möglichkeit zu rechnen, daß sich auf diese Weise zwei große Stämme, ein internlobater und ein externlobater, sehr frühzeitig trennen.

Diese theoretisch vollständig richtigen und unumstößlichen Betrachtungen wären allerdings noch durch die tatsächliche Beobachtung zu belegen, allein die hierauf bezüglichen Angaben sind noch recht lückenhaft. Durch Brancos Untersuchungen ist erwiesen, daß eine große Zahl von latisellaten[2] Ammoniten die primäre Lobenlinie besitzt. Allein es liegen auch andere Beobachtungen vor, bei welchen die erste Sutur bereits das zweite Stadium repräsentiert. Als ausgezeichnetes Beispiel hierfür kann *Polycyclus cf. Henseli* Opp. spec. (Branco, Taf. V, Fig. 7) gelten, bei dem der primäre Internsattel bereits durch eine Einsenkung geteilt ist. Auch bei andern Arten scheint dies vorzukommen. Ich will nun von dem theoretischen Wert dieser Beobachtung ganz absehen, denn aus der Form dieser ersten Sutur ließe sich folgern, daß derselben eine frühere mit vier Elementen vorausgegangen sein muß; ich will viel-

[1] Selbstredend können wir uns statt einem Kreis eine Ellipse denken, und wir können dann annehmen, daß die Sättel auf der großen Achse entstehen, und daß diese dem Beschauer zugekehrt ist.

[2] Die asellaten gehören als spezieller Fall ebenfalls hierher.

mehr darauf hinweisen, daß auf Grund der vorliegenden Beobachtungen es scheinen würde, als ob die Spaltung des Internsattels früher erfolgt als die des Externsattels, hiernach wäre der Internlobus also genetisch älter als der Externlobus.[1]

Für die zweite Alternative, daß nämlich die Spaltung des primären Externsattels zuerst erfolgt, kann *Indoceras baluchistanense* Noetl. als ein wichtiges Beispiel angeführt werden.

Dagegen lassen sich Beobachtungen für den zweiten Fall b), nämlich einer gleichzeitigen Spaltung beider Primärsättel, nicht anführen. Soweit unsere bisherigen Beobachtungen gehen, erfolgt die Spaltung der Primärsättel niemals gleichzeitig, sondern stets nacheinander und zwar tritt entweder die Spaltung des primären Internsattels vor der Spaltung der primären Externsattels auf, oder umgekehrt. Welches der häufigere Fall ist, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Nachdem wir auf diese Weise unter den oben angeführten vier, theoretisch möglichen, Fällen diejenigen ausgeschieden haben, welche nicht durch Beobachtungen belegt sind, so müssen wir den Fall a) in seinen beiden Alternativen genauer untersuchen, namentlich auch die Weiterentwickelung derselben genauer prüfen.

Es wird nun zweckmäßig sein, bevor wir diese Betrachtung weiter fortsetzen, eine einfache und präzise Bezeichnung der einzelnen Elemente anzuführen, um die gedachten Fälle in kurzen Formeln auszudrücken. Da erscheint es mir zweckmäßig an dem Grundsatz festzuhalten: Loben werden stets mit großen, Sättel mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Auf diese Weise kann niemals Verwirrung in der Bezeichnung eintreten und alle weiteren Bezeichnungen zur Unterscheidung von Loben und Sätteln sind überflüssig.

Des weiteren kann man alle auf der Externseite entstandenen Elemente mit E, resp. e und die auf der Internseite entstandenen mit I, resp. i bezeichnen, während L die Bezeichnung für den konstanten Primärlobus bildet. Durch Hinzufügen von Indices werden die durch Teilung der Primärelemente entstandenen, abgeleiteten Elemente unterschieden.

Die Formel für die Primärlobenlinie (Taf. XXVI, Fig. 1, I) würde also lauten:

$$e^1 \frac{L^1}{L^1} i^1 \qquad (1)$$

wobei L^1 den Laterallobus, e^1 den Extern- und i^1 den Internsattel bezeichnet. Diese Lobenlinie ist, wie wir aus obiger Formel ohne weiteres entnehmen, nach zwei Richtungen, in ventro-dorsaler und in lateraler Richtung, symmetrisch.

Wir wollen nun zunächst die erste Alternative untersuchen, nämlich daß der Internlobus früher erscheint als der Externlobus. Es entstehen daher drei Elemente zweiter Ordnung, nämlich ein Lobus I^2 und zwei Sättel i^2 (Taf. XXVI, Fig. 1, II a). Die Formel für diese Lobenlinie lautet also:

$$e^1 \frac{L^1 i^2}{L^1 i^2} I^2. \qquad (2)$$

---

[1] Anmerkung während der Korrektur. Meine inzwischen ausgeführten Untersuchungen über *Indoceras baluchistanense* Noet. haben den Beweis gebracht, daß bei dieser Art der primäre Externsattel sich erheblich früher spaltet als der primäre Internsattel. In diesem Fall ist also der Externlobus erheblich älter als der Internlobus, damit wäre also der tatsächliche Beweis für die Existenz der beiden theoretisch vorausgesetzten externlobaten und internlobaten Zweige erbracht.

Diese Lobenlinie besteht somit aus s e c h s Elementen, nämlich:

drei erster Ordnung (ein unpaarer Externsattel und paariger Laterallobus),
drei zweiter Ordnung (unpaarer Internlobus und ein paariger Internsattel).

Auffällig ist bei dieser Lobenlinie, daß sie nur nach einer Richtung hin, nämlich in ventro-dorsaler Richtung symmetrisch gebaut ist.

Wie wird sich nun eine solche internlobate Lobenlinie weiter entwickeln? Theoretisch sind ja verschiedene Fälle denkbar, allein durch Brancos Untersuchungen ist klar und bündig erwiesen, daß das nächste Entwickelungsstadium durch Spaltung des primären Externsattels bezeichnet wird. Nach Branco tritt dieser Fall überall auf der zweiten Sutur auf; es erscheint eine Einsenkung auf dem Externsattel, welche denselben in zwei Teile spaltet. Aus dieser Einsenkung geht späterhin der Externlobus hervor, der demnach bei vielen Ammoniten in seiner Anlage jünger wäre als der Internlobus. Die Lobenlinie besteht nunmehr aus a c h t Elementen, nämlich vier Sätteln und vier Loben. Je zwei Sekundär-Sättel, getrennt durch einen medianen Sekundär-Lobus, stehen auf der Außenseite, eine gleiche Gruppe auf der Innenseite und beide sind wiederum geschieden durch einen tiefen Primärlobus.

Wenn also der Externlobus E^3 erscheint, so bilden sich drei Elemente dritter Ordnung, nämlich ein Lobus E^3 und zwei Sättel e^3 (Taf. XXVI, Fig. 1, III). Die Formel ist demnach folgendermaßen gebaut:

$$E^3 \frac{e^3 L^1 i^2}{e^3 L^1 i^2} I^2. \quad (3)$$

Auch diese Formel ist wiederum nach zwei Richtungen symmetrisch, und sie besteht aus a c h t Elementen, nämlich:

zwei erster Ordnung (ein paariger Laterallobus),
drei zweiter Ordnung (ein unpaarer Internlobus und ein paariger Internsattel),
drei dritter Ordnung (ein unpaarer Externlobus und ein paariger Externsattel).

Betrachten wir nun den zweiten Fall, n ä m l i c h d a ß d e r E x t e r n l o b u s f r ü h e r e r s c h e i n t a l s d e r I n t e r n l o b u s.

Die drei Elemente zweiter Ordnung, welche erscheinen, tragen also die Bezeichnungen E^2 und e^2. Wir haben also sechs Elemente und zwar:

3 Elemente erster Ordnung, nämlich:
ein paariger Laterallobus L^1,
ein unpaarer Internsattel i^1.
3 Elemente zweiter Ordnung, nämlich:
ein unpaarer Externlobus E^2,
ein paariger Externsattel e^2.

Die Formel lautet also:

$$E^2 \frac{e^2 L^1}{e^2 L^1} i^1. \quad (4)$$

Wenn man nun diese Formel mit Formel (2) vergleicht, so sieht man, daß beide r e i n n u m e-

risch betrachtet vollkommen gleich sind, daß aber morphogenetisch ein ganz bedeutender Unterschied existiert.[1]

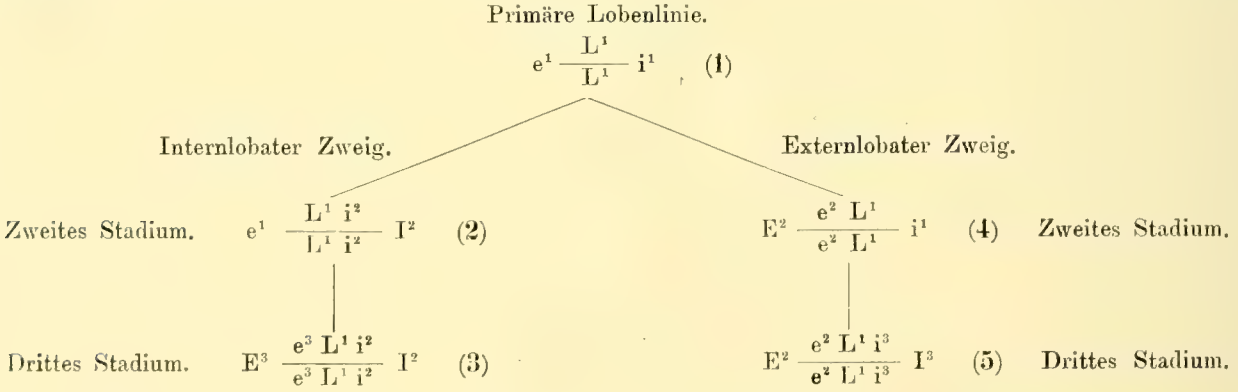
Das folgende Stadium entsteht durch Teilung des unpaaren Internsattels i^1; als Elemente dritter Ordnung entstehen somit der Internlobus I^3 und der paarige Internsattel i^3. Die Lobenlinie besteht somit aus acht Elementen und zwar:

2 Elemente erster Ordnung, nämlich:
ein paariger Laterallobus L^1,
3 Elemente zweiter Ordnung, nämlich:
ein unpaarer Externlobus E^2,
ein paariger Externsattel e^2.
3 Elemente dritter Ordnung, nämlich:
ein unpaarer Internlobus I^3,
ein paariger Internsattel i^3.

Die zweifach symmetrische Formel lautet also:

$$E^2 \frac{e^2\ L^1\ i^3}{e^2\ L^1\ i^3} I^3. \quad (5)$$

Wir sehen also, Formel (3) und Formel (5) sind morphologisch genau gleich, nicht aber genetisch; denn bei Formel (3) sind I^2 und i^2 Elemente zweiter Ordnung, bei Formel (5) dagegen Elemente dritter Ordnung, und umgekehrt. Wir können uns also Ammoniten mit einer aus acht Elementen bestehenden Lobenlinie denken, die in Bezug auf die vorhandene Zahl der Elemente genau gleich, aber durchaus verschieden in Bezug auf die Reihenfolge der Genesis der externen und internen Elemente sind. Das nachfolgende Schema gibt eine übersichtliche Zusammenfassung dieser Verhältnisse.



Wir sind also im dritten Entwickelungsstadium auf verschiedenen Entwickelungswegen zu genau der gleichen Zahl und gleichen Gattung von Elementen gelangt. Aber die Indices der Extern- und Internelemente sind gerade vertauscht. Für die theoretische Weiterentwickelung der Lobenlinie ist es gleich, ob

[1] Man müßte also unter den Goniatiten, eventuell unter den Jugendstadien der Ammoniten, Formen mit Suturelementen nachweisen, welche den Formeln (3) und (4) entsprechen.

wir die eine oder die andere Formel wählen, solange wir nur die verschiedene Reihenfolge der Entstehung der Extern- und Internelemente im Auge behalten.

Wie erfolgt nun die Weiterentwickelung? Theoretisch kann dieselbe durch Spaltung der Sättel sowohl als durch Teilung der Loben erfolgen, und man müßte somit beide denkbaren Möglichkeiten entwickeln. Dies würde aber zu einem ganz unnötigen Ballast führen, denn aus den zur Zeit allerdings noch recht lückenhaften Beobachtungen läßt sich doch wohl der Schluß ziehen, daß bei der Weiterentwickelung der Lobenlinie das Gesetz gilt: daß nur die Sättel durch Auftreten neuer Einsenkungen (Loben) zerfallen, die aber einmal gebildeten Einsenkungen (Loben) mit Ausnahme des Extern-, Intern- und des Lateralloбus nicht durch die Herausbildung neuer Sättel zerlegt werden. Es wird also zunächst eine Zerlegung der vorhandenen vier Sekundärsättel eintreten. Wie diese Zerlegung der Sättel e^2 und i^3 resp. e^3 und i^2 vor sich gehen wird, läßt sich theoretisch genau entwickeln, wobei dann allerdings der Beweis zu erbringen ist, ob die Theorie mit den tatsächlichen Beobachtungen übereinstimmt.

Bei der folgenden Behandlung des Problemes wählen wir Formel (3) oder (5), d. h. entweder den externlobaten- oder internlobaten Zweig als Ausgangspunkt; denn diese Formel stellt in ihrer Anlage, in ihrer zweiseitig symmetrischen Anordnung die höchste Vollendung der aus einfacher Teilung der Primärsättel e^1 und i^1 hervorgegangen Suturelemente dar. Es wird zweckmäßig sein, wenn wir die Entwickelung weiter verfolgen wollen, die einzelnen Elemente mit den genauen Ordnungsindices zu bezeichnen. Für die Theorie ist es vollkommen gleichgültig, ob wir die Formel (3) oder die Formel (5) wählen, die Entwickelung ist in beiden Fällen die gleiche. Allerdings werden die Indices verschiedene sein, aber für die Theorie genügt die Entwickelung auch nur einer der beiden Formeln vollkommen.

Es ist nun durch die Beobachtung erwiesen, daß der sogenannte zweite Laterallobus durch Spaltung des Sattels i^1 entsteht, und wir wollen unter der Zahl der denkbar möglichen Fälle den Spezialfall entwickeln, daß das Auftreten neuer Loben in der Weise stattfindet, daß sich immer nur einer der Sättel spaltet.

Da ist es denn nun ohne weiteres ersichtlich, daß es theoretisch vollkommen gleich ist, ob wir den Gang der Differenzierung an einem Externsattel oder einem Internsattel entwickeln. Der Einfachheit halber wähle ich zunächst den Externsattel e^2, unter der Berücksichtigung der Formel (5) für den externlobaten Zweig. Diese Formel mit den richtigen Ordnungsindices versehen, lautet:

$$E^2 \frac{e^2\, L^1\, i^3}{e^2\, L^1\, i^3} I^3. \quad (5)$$

Wir nehmen nun an, e^2 spaltet sich durch das Auftreten eines neuen Lobus vierter Ordnung E^4 in zwei Sättel vierter Ordnung, einen ventralen e^{4v} und einen dorsalen e^{4d}. Die Formel lautet dann:

$$E^2 \frac{e^{4v}\, E^4\, e^{4d}\, L^1\, i^3}{e^{4v}\, E^4\, e^{4d}\, L^1\, i^3} I^3. \quad (6)$$

Der Einfachheit der Schreibweise halber wollen wir nun bei der nachfolgenden Entwickelung die untere Hälfte der Formel, die ja mit der oberen genau übereinstimmt, weglassen. Formel (6) lautet dann:

$$E^2\, e^{4v}\, E^4\, e^{4d}\, L^1\, i^3\, I^3. \quad (6)$$

Unter Berücksichtigung, daß nur ein Sattel sich spaltet, können wir jetzt die folgenden, einfachsten Fälle entwickeln, nämlich:

I. Die Weiterentwickelung findet nur auf dem Wege der einfachen Spaltung statt und zwar entweder:

1) stets durch Spaltung des ventralen Astes $e^{(n)\,v}$ oder
2) stets durch Spaltung des dorsalen Astes $e^{(n)\,d}$.

II. Die Weiterentwickelung findet in alternierender Weise statt, indem sich einmal der ventrale und dann wieder der dorsale Ast spaltet. Je nachdem man mit der Spaltung des ventralen oder dorsalen Sattels beginnt, lassen sich wieder zwei Fälle unterscheiden:

1) die Spaltung beginnt mit dem ventralen Sattel $e^{(n)\,d}$
2) die Spaltung beginnt mit dem dorsalen Sattel $e^{(n)\,v}$.

I. Einfache Spaltung.

1) Ventropartite Spaltung.

Die Weiterentwickelung findet in der Weise statt, daß sich stets nur der ventrale Sattel spaltet. Das nächste Entwickelungsstadium wird also sein, daß in Formel (6) der ventrale Sattel e^{4v} durch Auftreten eines Lobus E^5 gespalten wird. Die Formel lautet dann:

$$E^2\ e^{5v}\ E^5\ e^{5d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3. \qquad (7)$$

Nun spaltet sich e^{5v} wieder durch Auftreten von E^6 in e^{6v} und e^{6d}, e^{6v} durch Auftreten von E^7 in e^{7v} und e^{7d} und so fort. Den Gang dieser Entwickelung können wir am besten in folgender Weise veranschaulichen:

$$E^2\ e^2\ L^1\ i^3\ I^3 \qquad (5a)$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{5v}\ E^5\ e^{5d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{6v}\ E^5\ e^{6d}\ E^5\ e^{5d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{7v}\ E^7\ e^{7d}\ E^6\ e^{6d}\ E^5\ e^{5d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3.$$

$$E^2\ e^{(n)\,v}\ E^n\ e^{(n)\,d}\ E^{n-1}\ e^{(n-1)\,d}\ E^{n-2}\ e^{(n-2)\,d}\ E^{n-3}\ e^{(n-3)\,d}\ E^{n-4}\ e^{(n-4)\,d}\ .\ .\ .\ .\ .\ E^{n-x}\ e^{(n-x)\,d}\ L^1\ i^3\ I^3. \qquad (8)$$

Die Entwickelung der Loben würde also in dieser Weise vor sich gehen, daß die später auftretenden Loben sich stets auf der ventralen Seite einschieben und die älteren stetig in dorsaler Richtung

(d. h. nach innen) drängen. Die rechts des jüngsten Lobus E^n stehenden Sättel repräsentieren stets die dorsalen Äste, und zwar ist der nächst dem Laterallobus stehende Sattel der älteste. Ein ventraler Ast kommt in der ganzen Formel nur einmal vor und zwar wird dieser durch den zwischen E^2 und E^n stehenden Sattel repräsentiert.

2) Dorsopartite Spaltung.

Die Weiterentwickelung findet in der Weise statt, daß sich stets nur der dorsale Sattel spaltet. Wir gehen wiederum von Formel (5) aus, und da ich den Gang der Entwickelung auseinandergesetzt habe, so ist die Entwickelung der Formel rascher durchzuführen. Wir haben also:

$$E^2 \; e^2 \; L^1 \; i^3 \; I^3 \qquad (5a)$$

$$E^2 \; e^{4v} \; E^4 \; e^{4d} \; L^1 \; i^3 \; I^3$$

$$E^2 \; e^{4v} \; E^4 \; e^{5v} \; E^5 \; e^{5d} \; L^1 \; i^3 \; I^3$$

$$E^2 \; e^{4v} \; E^4 \; e^{5v} \; E^5 \; e^{6v} \; E^6 \; e^{6d} \; L^1 \; i^3 \; I^3$$

$$E^2 \; e^{4v} \; E^4 \; e^{5v} \; E^5 \; e^{6v} \; E^6 \; e^{7v} \; E^7 \; e^{7d} \; L^1 \; i^3 \; I^3$$

$$E^2 \; e^{(n-x)v} E^{n-x} \ldots e^{(n-4)v} \; E^{n-4} \; e^{(n-3)v} \; E^{n-3} \; e^{(n-2)v} \; E^{n-2} \; e^{(n-1)v} \; E^{n-1} \; e^{(n)v} E^n \; e^{(n)d} \; L^1 \; i^3 \; I^3 \qquad (9)$$

Wir sehen hieraus, daß diese Formel ganz analog der Formel (8) gebaut ist, nur daß dieselbe gleichsam das Spiegelbild derselben darstellt. Das Auftreten neuer Loben findet nicht auf der Außenseite statt, sondern auf der Innenseite und der jüngste Lobus E^n steht also nicht bei E^2 wie in Formel (8), sondern bei L^1. Die Loben werden also in ventraler Richtung, d. h. nach außen gedrängt.

Unter den Sätteln finden wir, daß mit Ausnahme des zwischen E^n und L^1 stehenden Sattels nur die ventralen Äste vorhanden sind, und zwar wird der E^2 zunächststehende Sattel stets den ältesten Ast darstellen. Der einzige dorsale Ast befindet sich auf der Innenseite zwischen dem jüngsten Lobus E^n und L^1.

II. Alternierende Spaltung.

1) Die Spaltung beginnt auf dem ventralen Sattel.

Nachdem durch Erscheinen des ersten Lobus vierter Ordnung E^4 der Sattel zweiter Ordnung e^2 in zwei Sättel vierter Ordnung e^{4v} und e^{4d} zerlegt ist, geht die weitere Spaltung in der Weise vor sich, daß zunächst e^{4v} durch E^5 in e^{5v} und e^{5d} zerlegt wird. Statt daß aber E^6 aus der Spaltung von e^{5v} entsteht,

entwickelt derselbe sich aus der Spaltung von e^{5d} und in dieser Weise findet alternierend einmal eine ventrale, das andere Mal eine dorsale Spaltung statt. Indem wir wieder die Formel (5) als Ausgangspunkt wählen, gestaltet sich das Bild folgendermaßen:

$$E^2\ e^2\ L^1\ i^3\ I^3 \qquad (5)$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{5v}\ E^5\ e^{5d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{5v}\ E^5\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{5v}\ E^5\ e^{7v}\ E^7\ e^{7d}\ E^6\ e^{6d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{5v}\ E^5\ e^{7v}\ E^7\ e^{8v}\ E^8\ e^{8d}\ E^6\ e^{6d}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$e^{(n)v}\ E^n\ e^{(n)d}. \qquad (10)$$

Nun ist bei der Aufstellung der allgemeinen Formel zu berücksichtigen, ob (n) eine gerade oder eine ungerade Zahl ist (1). (n) wird eine gerade Zahl sein, wenn eine ungerade Zahl von Loben vorhanden ist, aber eine ungerade Zahl, wenn eine gerade Lobenzahl vorhanden ist.

Es sei (n) eine gerade Zahl, dann lautet die Formel:

$$E^2\ e^{(n-x-1)v}\ E^{n-x-1} \ldots e^{(n-5)v}\ E^{n-5}\ e^{(n-3)v}\ E^{n-2}\ e^{(n-1)v}\ E^{n-1}\ e^{(n)v}\ E^n\ e^{(n)d}\ E^{n-2}\ e^{(n-2)d}\ E^{(n-4)}\ e^{(n-4)d}\ E^{(n-6)}\ e^{(n-6)d}$$
$$\ldots\ldots\ E^{n-x}\ e^{(n-x)d}\ L^1\ i^3\ I. \qquad (10a)$$

Ist (n) eine ungerade Zahl, so lautet die Formel:

$$E^2\ e^{(n-x+1)v}\ E^{n-x+1} \ldots e^{(n-6)v}\ E^{n-6}\ e^{(n-4)v}\ E^{n-4}\ e^{(n-2)v}\ E^{n-2}\ e^{(n)v}\ E^n\ e^{(n)d}\ E^{n-1}\ e^{(n-1)d}\ E^{n-3}\ e^{(n-3)d}\ E^{n-5}\ e^{(n-5)d}$$
$$\ldots\ldots\ E^{n-x}\ e^{(n-x)d}\ L^1\ i^3\ I. \qquad (10b)$$

Wir sehen also, daß bei diesem Gang der Spaltung die neu auftretenden Loben in der Mitte erscheinen und die früher entstandenen regelmäßig abwechselnd, bald nach rechts (= innen oder dorsal), bald nach links (= außen oder ventral) schieben.

2) Die Spaltung beginnt mit dem dorsalen Sattel.

Wir werden bei diesem Entwickelungsgang gerade das umgekehrte Bild der Formel (10 a) oder (10 b) erhalten. Beginnen wir wieder mit (5), so verläuft die Entwickelung folgendermaßen:

$$E^2\ e^2\ L^1\ i^3\ I^3 \qquad (5)$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{4d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{5v}\ E^5\ e^{5d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ E^5\ e^{5d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{6v}\ E^6\ e^{7v}\ E^7\ e^{7d}\ E^5\ e^{5d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$E^2\ e^{4v}\ E^4\ e^{6v}\ E^6\ e^{8v}\ E^8\ e^{8d}\ E^7\ e^{7d}\ E^5\ e^{5d}\ L^1\ i^3\ I^3$$

$$e^{(n)v}\ E^n\ e^{(n)d} \qquad (11)$$

Nun ist wieder zu berücksichtigen, ob (n) eine gerade oder eine ungerade Zahl ist, aber wir sehen, daß in dieser Hinsicht ein Unterschied gegen die früher entwickelten Formeln nicht existiert; denn auch hier wird (n) eine gerade Zahl sein, wenn eine ungerade Zahl von Loben vorhanden ist, und eine ungerade, wenn eine gerade Lobenzahl existiert.

Es sei (n) e i n e g e r a d e Z a h l, dann lautet die Formel:

$$E^2\ e^{(n-x+1)}\ v\ E^{n-x+1} \ldots . e^{(n-6)}\ v\ E^{n-6}\ e^{(n-4)}\ v\ E^{n-4}\ e^{(n-2)}\ v\ E^{n-2}\ e^{(n)}\ v\ E^2\ e^{(n)d}\ E^{n-1}\ e^{(n-1)d}\ E^{n-3}\ e^{(n-3)d}\ E^{n-5}\ e^{(n-5)d}$$
$$\ldots . . E^{n-x}\ e^{(n-x)d}\ L^1\ i^3\ I^3. \qquad (11a)$$

Diese Formel (11 a) stimmt algebraisch mit der Formel (10 a) überein, man wird sich aber durch Einsetzen der entsprechenden Werte von (n) sofort überzeugen können, daß im konkreten Fall die Formeln verschieden sind.

Ist (n) e i n e u n g e r a d e Z a h l, so lautet die Formel:

$$E^2\ e^{(n-x-1)}\ v\ E^{n-x-1} \ldots . e^{(n-5)}\ v\ E^{n-5}\ e^{(n-3)}\ v\ E^{n-3}\ e^{n-1}\ v\ E^{n-1}\ e^{(n)}\ v\ E^n\ e^{(n)d}\ E^{n-2}\ e^{(n-2)d}\ E^{n-4}\ e^{(n-4)d}\ E^{n-6}\ e^{(n-6)d}$$
$$\ldots . . . . . E^{n-x}\ e^{(n-x)d}\ L^1\ i^3\ I^3. \qquad (11b)$$

Diese Formel stimmt wieder mit (11 a) überein, aber man kann sich leicht überzeugen, daß dieselbe beim Einsetzen der Werte verschieden ist.

Wir sehen nun, daß zwar die gleiche Entwickelung der Loben wie bei Fall (II, 1) stattfindet, d. h. daß sich die neu entstehenden Loben in der Mitte einschieben und die früher entstandenen seitwärts rücken, der Unterschied ist aber nunmehr der, daß die Loben mit ungeradem Index auf der rechten (= Innen- = Dorsal-) Seite, diejenigen mit geradem Index auf der linken (= Außen- = Ventral-) Seite stehen. In gleicher Weise finden wir die Indices der Sättel vertauscht.

Damit ist die Zahl der unter obiger Voraussetzung möglichen Fälle erschöpft, und es erübrigte noch, die Entwickelung für den Internsattel i^3 durchzuführen. Dies ist aber insofern nicht notwendig, als man in obigen Formeln für e einfach i und für E einfach I zu substituieren braucht, um zu finden, daß das Endresultat genau das gleiche ist.

Wir wollen nun untersuchen, wie weit diese Ableitungen durch die Beobachtung unterstützt werden. Da läßt sich denn sofort ein wichtiger Satz formulieren:

Soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, findet die Differenzierung des Externsattels e^1 nur nach dem Gesetz der einfachen, die des Internsattels i^1 nur nach dem Gesetz der alternierenden Spaltung statt.

Mir sind keinerlei Fälle bekannt, daß die Vermehrung der Adventivloben nach dem Gesetz der alternierenden Spaltung stattfindet, ebenso wenig weiß ich Fälle anzuführen, wo die Vermehrung der Auxiliarloben nach dem Gesetz der einfachen Spaltung stattfindet. Ich will aber damit nicht behaupten, daß dies nicht der Fall sein könne, ich will nur sagen, daß mir keine Beobachtungen bekannt sind, welche gegen die Aufstellung des obigen Satzes sprechen.

Bevor wir nun an die weitere Bestätigung der Theorie durch die Beobachtungen gehen, wird es zweckmäßig sein, einige kurze Betrachtungen über die Mechanik der Aufrollung der Cephalopodenschale anzustellen.

Ganz allgemein können wir uns die Ammonitenschale als einen Kegel von mehr oder minder großem Spitzenwinkel vorstellen. Beobachtungen über die letztgenannte Größe liegen zur Zeit nicht vor. Den Querschnitt des Kegels können wir uns der Einfachheit halber kreisförmig denken. Dieser Kegel ist nun in ebener Spirale aufgerollt. Infolge des mehr oder minder festen Aufeinanderliegens der Umgänge resultiert eine mehr oder minder große Einstülpung des Kegelmantels. Der ursprünglich kreisförmige Querschnitt wird daher mehr oder weniger verändert, wobei als nächste Folge eine Vergrößerung des Umfanges eintreten muß. Diese Vergrößerung muß zu einer Dehnung der Sutur und diese wieder zu einer Bildung neuer Elemente führen. Wir sehen nun, daß eben infolge dieser Einrollung in erster Linie die inneren Elemente betroffen werden, wobei es durch Spaltung des Internsattels zu Bildung der Auxiliarloben und -Sättel kommt.

Unter gewissen Umständen tritt auch eine Streckung der Lobenlinie am externen Ende ein und es kommt durch Zerschlitzung des Externsattels zur Bildung von Adventivloben und Sätteln.

Nun ist es sehr bemerkenswert, und meiner Ansicht nach nicht gebührend berücksichtigt, daß die externen Adventivelemente anscheinend immer erst nach der Ausbildung der ersten inneren Auxiliarelemente auftreten. Noch kein Fall ist bisher beobachtet, wo die externen Adventivelemente früher als die internen Auxiliarelemente erscheinen. Perrin Smith's Untersuchungen über *Placenticeras*, Taf. XXVII, Fig. 3—5, wo die Zerteilung der Internsättel erheblich früher erfolgt als jene der Externsättel, beweisen diese Tatsache aufs deutlichste. Auch meine Untersuchungen an *Indoceras baluchistanense* haben diese Ansicht vollständig bestätigt, und wir dürfen also wohl das Gesetz formulieren:

Wenn Adventiv- und Auxiliarelemente zusammen vorkommen, treten die ersten Auxiliarelemente vor den Adventivelementen auf, oder auch anders: Die erste Teilung des Internsattels dritter Ordnung i^3 resp. bei dem internlobaten Zweig des Internsattels zweiter Ordnung i^2 erfolgt früher als die Teilung der Externsättel e^2 resp. e^3.

Wir müssen also nach Beobachtungen suchen, welche uns die Differenzierung des Internsattels i^3 resp. i^2 genau veranschaulichen, mit anderen Worten, wir müssen die Reihenfolge der Entwickelung der Auxiliarelemente an der Hand von Beobachtungen erforschen. Ich habe nun bisher vergeblich nach

solchen Beobachtungen in der Literatur gesucht, dieselben mögen mir entgangen sein, ich bin mir aber nicht bewußt, daß trotz vieler Beobachtungen über die Entwickelung der Lobenlinie, die genaue Reihenfolge des Auftretens der Auxiliarelemente erforscht ist. Bei meinen Untersuchungen über *Indoceras baluchistanense*, die z. Zt. noch nicht völlig abgeschlossen sind, habe ich diesen Punkt jedoch völlig aufklären können und zwar ließ sich auf das deutlichste nachweisen, daß das Auftreten der Auxiliarelemente dem Gesetz der alternierenden Spaltung folgt, und daß die Spaltung mit dem dorsalen Sattel i^{4d} beginnt, und im allgemeinen mit $n = 20$ abschließt.

Betrachten wir nun zunächst die Reihenfolge der Adventivloben. Aus den Untersuchungen von Perrin Smith geht hervor, daß als ältester Adventivlobus der am weitesten in dorsaler (interner) Richtung gelegene Lobus anzusehen ist.[1] Der zweite erfolgt durch eine Spaltung des ventralen (externen) Sattels. Die Reihenfolge wäre hier also:

$$e^{5v}\ E^5\ e^{5d},$$

wenn mit e^{4v} und e^{4d} die neu entstandenen Sättel und mit E^4 der erste Adventivlobus bezeichnet würde; die weitere Entwickelung würde nun in dem Sinne stattfinden, daß durch Spaltung des ventralen Astes e^{4v} ein neuer Lobus E^6 und zwei neue Sättel e^{6v} und e^{6d} entstehen. Die weitere Formel wäre:

$$e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ E^5\ e^{5d}.$$

Die Indices der Externelemente sind allerdings etwas willkürlich gewählt, da nicht mit Sicherheit zu ermitteln ist, ob *Placenticeras* dem extern- oder internlobaten Zweig angehört. Ich nehme an, es gehöre dem externlobaten Zweig an, also daß der durch das Auftreten des Lobus vierter Ordnung E^5 gespaltene Sattel ein Sattel dritter Ordnung e^5 und nicht ein solcher zweiter Ordnung ist. Außerdem ist natürlich in Betracht zu ziehen, daß inzwischen keine weiteren Loben auf der Internseite erscheinen. Tritt aber der zweite Auxiliarlobus vor dem zweiten Adventivlobus auf, so ist natürlich ersterer ein Lobus sechster, letzterer ein Lobus siebenter Ordnung. Schließlich kommt es auf die Indices gar nicht so genau an, der Kernpunkt der Frage ist der, welcher der beiden Adventivloben zuerst auftritt. Da ist nun mit Bestimmtheit zu erweisen, daß der innere Adventivlobus der ältere ist, und daß der äußere durch Teilung des auf der ventralen Seite dieses älteren Adventivlobus stehenden Sattels erfolgt.

Das Auftreten der Adventivloben von *Placenticeras* liefert also den Beweis für das Gesetz der einfachen ventropartiten Spaltung. Leider besitzt *Indoceras* nur einen Adventivlobus und ich vermag darum weiter keine Beweise für die Gültigkeit dieses Gesetzes beizubringen. Man müßte in dieser Hinsicht Ammoniten mit mehr als einem Adventivlobus z. B. *Pinacoceras* genauer untersuchen. Ebenso wenig vermag ich zu sagen, ob es Ammoniten gibt, bei welchen das Auftreten der Adventivloben durch das Gesetz der dorsopartiten Spaltung reguliert wird.

Immerhin genügen die hier vorgebrachten Tatsachen vollständig, um die Richtigkeit des Gesetzes der ventropartiten Spaltung in Bezug auf die Adventivloben und der dorso-alternierenden Spaltung in Bezug auf die Auxiliarloben erwiesen zu haben.

[1] Siehe Perrin Smith, The Development and Phylogeny of Placenticeras. Proc. Cal. Academy of Science. 3rd Ser. 1900. Bd. I. No. 7, taf. XXVII, fig, 5 u. 6.

Beweise für die Gültigkeit der beiden andern Gesetze, das der dorsopartiten und ventro-alternierenden Spaltung, wären noch zu erbringen, oder es wäre wenigstens der Nachweis zu führen, daß diese beiden Gesetze, wie es den Anschein hat, die Differenzierung der Sättel nicht regulieren.

Soweit wäre nun die Reihenfolge des Auftretens der aus der Teilung der Extern- resp. Internsättel hervorgehenden Elemente, und die Gesetze, nach welchen diese erfolgt, theoretisch und durch Beobachtungen erwiesen und für Ammoniten, welche nur Adventiv- oder nur Auxiliarloben besitzen, festgestellt.

Nun entsteht sofort aber eine Komplikation, wenn gleichzeitig Adventivloben und Auxiliarloben vorhanden sind. Das Erscheinen beider Lobengruppen wird zwar ebenfalls durch die obigen zwei resp. vier Gesetze reguliert, aber die Ordnungsindices sind natürlich verschieden. Wir haben oben gesehen, daß die Teilung des Internsattels i^3 resp. i^2 früher beginnt als die des Externsattels e^3 resp. e^2, so daß die ersten Auxiliarelemente solche von niederer Ordnung sind als die Adventivelemente. Dann setzt aber die Teilung des Externsattels ein und die ersten Adventivelemente sind dann von niederer Ordnung als ein Teil der später erschienenen Auxiliarelemente.

Eine weitere Komplikation, welche die Angabe der genauen Ordnungsindices ganz ungemein erschwert, ist das Auftreten der sekundären Sättel m resp. g, durch welche der Extern- resp. der Internlobus geteilt werden. Ferner das Erscheinen sekundärer Loben auf dem Sattel m, wie z. B. bei *Pseudosageceras multilobatum*, oder die Spaltung bereits existierender Auxiliarsättel durch sekundäre Loben, wie dies z. B. bei *Indoceras baluchistanense* oder bei *Pseudosageceras multilobatum* der Fall ist.

Angesichts dieser Schwierigkeiten läßt sich die genaue Reihenfolge wohl nur in den allerseltensten Fällen feststellen. Es scheint im allgemeinen festzustehen, daß wenigstens ein Teil der Auxiliarloben früher als die Adventivloben auftreten, aber das Verhältnis des späteren Auftretens untereinander ist bisher noch nicht bekannt; ebensowenig, wann der Sekundärsattel m in Bezug auf die Adventivloben, falls solche vorhanden sind, auftritt, und wie dieser sich wiederum zu etwa neu auftretenden Auxiliarloben verhält.[1] Die Reihenfolge wird sich also generell nicht feststellen lassen und man wird immer von Fall zu Fall entscheiden müssen. Es ist darum praktischer, bei der Aufstellung der Formel von den richtigen Ordnungszahlen der einzelnen Elemente abzusehen und diese einfach durch Indices zu bezeichnen, die nicht notwendigerweise die Ordnungszahl angeben. In den ersten vier Hauptstadien wird es sich ja durchführen lassen, dann ergeben sich aber Schwierigkeiten, die vorläufig unüberbrückbar sind, und man wird darum gut tun, sich einer indifferenten Indizierung zu bedienen, womit ja durchaus nicht ausgeschlossen ist, daß sich im konkreten Falle die genaue Ordnungszahl der einzelnen Elemente angeben läßt. Eine Formel, welche neben der Zahl und Art der Elemente gleichzeitig deren genetische Reihenfolge zum Ausdruck bringen würde, müßte ja als eine Idealformel angesehen werden, allein vorläufig stehen der Verwirklichung dieses Ideales noch zu große Schwierigkeiten gegenüber und man muß sich einstweilen mit dem weniger Vollkommenen, aber praktisch Durchführbaren begnügen.

Greifen wir nun wiederum auf Formel (3) und (5) zurück. Nach dem bisher Dargelegten erfolgt zunächst die Teilung des Internsattels und das erste, aus der Teilung des internen Sattels i^3 resp. i^2 hervorgegangene, Element darf wohl als der sog. zweite Laterallobus, der mit I^4 zu bezeichnen wäre,

[1] Ließ sich bei *Indoceras baluchistanense* feststellen. Anmerkung während der Korrektur.

während die durch diese Teilung entstandenen Sättel vierter Ordnung als i^{4v} und i^{4d} zu bezeichnen sind, gedeutet werden. Damit wäre also die Zwölfzahl der Elemente, aus welcher eine normale Lobenlinie besteht, nämlich sechs Loben und sechs Sättel, erreicht. Allerdings sind diese zwölf Elemente morphogenetisch keineswegs gleichwertig, ein Moment, das bei der Beurteilung der Lobenlinie bisher noch nicht berücksichtigt wurde.

Unter den zwölf Elementen einer normalen Lobenlinie existieren nur noch zwei, welche unverändert aus der Primärsutur sich erhalten haben, alle übrigen sind durch sekundäre oder tertiäre Teilung der Primärsättel entstanden. Wir haben also:

2 Elemente erster Ordnung,
1 Element zweiter Ordnung,
3 Elemente dritter Ordnung,
6 Elemente vierter Ordnung.

Nun sehen wir sofort aus einem Vergleich mit den Formeln (3) und (5), daß diesen einzelnen Elementen ganz verschiedene Ordnungsindices zukommen, je nachdem man den internlobaten Zweig oder den externlobaten Zweig behandelt, wie sich aus der folgenden tabellarischen Zusammenstellung ergibt.

	Externlobater Zweig	Internlobater Zweig
2 Elemente erster Ordnung	der paarige Laterallobus L^1	der paarige Laterallobus L^1
1 Element zweiter Ordnung	der unpaare Externlobus E^2	der unpaare Internlobus I^2
3 Elemente dritter Ordnung	der unpaare Internlobus I^3 der paarige Internsattel i^3	der unpaare Externlobus E^3 der paarige Externsattel e^3
6 Elemente vierter Ordnung	der paarige Auxiliarlobus I^4 zwei paarige Auxiliarsättel i^{4v} u. i^{4d}	der paarige Auxiliarlobus I^4 zwei paarige Auxiliarsättel i^{4v} u. i^{4d}

Im ersten Falle lautet also die Formel:

$$E^2\ e^2\ L^1\ i^{4v}\ I^4\ i^{4d}\ I^3. \qquad (12)$$

Im zweiten Falle:

$$E^3\ e^3\ L^1\ i^{4v}\ I^4\ i^{4d}\ I^2. \qquad (13)$$

Diese Formel mag für alle Ammoniten mit nicht mehr als zwölf Loben zutreffen, nur müßte man genau wissen, ob im speziellen Falle die betreffende Art dem externlobaten oder internlobaten Zweig angehört. Eine weitere theoretische Ausführung der Formel hat wegen der oben dargelegten Schwierigkeiten keinen Zweck. Die einfacheren Fälle ergeben sich aus den Formeln (8), (9), (10 a), (10 b) und (11 a), (11 b) und die komplizierteren Fälle wird man jedesmal speziell entwickeln müssen.

Auf den ersten Blick erscheint der Gebrauch dieser Formel vielleicht etwas umständlich, da schwierig dem Gedächtnis einzuprägen. Dies ist jedoch nur scheinbar so, namentlich wenn es nicht möglich ist, die genauen Ordnungsindices anzugeben; man braucht eigentlich nur die folgenden Grundsätze zu beachten:

1. Die Loben werden stets durch g r o ß e, die Sättel durch k l e i n e Buchstaben bezeichnet.
2. Der primäre Laterallobus wird mit L^1 bezeichnet.
3. Alle auf der Extern- (= Ventral- = Siphonal-) Seite entstandenen Elemente sind mit E^2 resp. E^3 oder e^2 bis e^n bezeichnet.
4. Alle auf der Intern- (= Dorsal- = Antisiphonal-) Seite entstandenen Elemente sind mit I^2 resp. I^3 oder i^2 bis i^n bezeichnet.
5. Für die sekundär im Extern- und Internlobus entstandenen Sättel sind die Bezeichnungen m und g zu verwenden.
6. Alle irgendwie durch Spaltung oder Teilung aus den vier Primärelementen hervorgegangene Elemente werden durch einen Index ausgezeichnet.

Wir haben also die folgenden Bezeichnungen zu merken:

I. L o b e n.

L^1 = Laterallobus (= 1. Laterallobus aut.).
E^2 oder E^3 = der unpaare Externlobus (= Siphonallobus = Ventrallobus).
I^3 oder I^2 = der unpaare Internlobus (= Antisiphonallobus = Dorsallobus).
I^4—I^n Auxiliarloben = paarige Internloben (I^4 = 2. Laterallobus aut.).
E^5—E^n Adventivloben = paarige Externloben.

II. S ä t t e l.

e^2 oder e^3 bis e^n paarige Externsättel (= Externsattel, Adventivsattel).
i^3 oder i^2 bis i^n paarige Internsättel (einschließl. des 2. Lateralsattels aut.).
m = unpaarer Externsattel = Mediansattel des Extern- (= Siphonal- = Ventral-) Lobus.
g = unpaarer Internsattel = Mediansattel des Intern- (= Antisiphonal- = Dorsal-) Lobus.

Durch die beiden letztgedachten Sättel, die nicht notwendigerweise vorhanden sein müssen, werden die unpaaren Loben in zwei Äste zerlegt. Man braucht sich also höchstens die Bezeichnung von neun Elementen zu merken, um jede Lobenlinie prägnant ausdrücken zu können.

Diese Art der Bezeichnung der einzelnen Suturelemente ist immer dann anwendbar, wenn die genaue Entwickelungsreihe der einzelnen Gruppen n i c h t bekannt ist. I s t d a g e g e n d i e E n t w i c k e l u n g s r e i h e b e k a n n t, so sollte man zur Bezeichnung der Elemente die richtigen Ordnungsindices wählen, wobei sich ja in einzelnen Fällen, wo nur z. B. die Entwickelungsfolge der Adventivelemente (paarige Externelemente) oder der Auxiliarelemente (paarige Internelemente) bekannt ist, diese Gruppen besonders behandeln lassen.

Neben der Klarheit und Unzweideutigkeit der Bezeichnung, die es ermöglicht, durch diese Formel auch in komplizierten Fällen die Homologie der einzelnen Elemente festzustellen, bietet der Gebrauch einer Formel nach den hier vorgeschlagenen Grundsätzen auch insofern noch den Vorteil, daß das genetische Moment soviel wie möglich zum Ausdruck gelangt. Primäre und abgeleitete Elemente lassen sich immer sofort dadurch unterscheiden, daß letztere mit einem Index ausgezeichnet sind, dessen Größe im allgemeinen dem Alter der betreffenden Elemente umgekehrt proportional ist. Genetisch läßt sich die Ordnungsfolge bis zu Lobenlinien mit 12 Elementen genau feststellen, aber eine konsequente Weiterführung

bei Arten mit mehr als zwölf Elementen stößt, wie ich oben dargelegt habe, vorläufig noch auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

Nun wird man aber auch bei der praktischen Anwendung der Formel ohne Rücksicht auf die Ordnungsindices doch noch auf andere Schwierigkeiten stoßen, die indes leicht zu überwinden sind. Bei Ammoniten mit reich gezackter Lobenlinie wird man finden, daß sich häufig Zweige des Externlobus E so kräftig entwickeln, daß sie tief in den Externsattel eingreifen und scheinbar die Form selbständiger Loben annehmen, gewissermaßen Adventivloben darstellen. Allein nicht nur dieser Fall kann eintreten; wie die Untersuchungen an *Pseudosageceras multilobatum* gelehrt haben, kann auch eine derartig tiefgreifende Zerschlitzung des Mediansattels m eintreten, daß seine Bestandteile den Anschein selbständiger Adventivsättel annehmen, während die dieselben teilenden Äste des Externlobus als selbständige Adventivloben erscheinen. Man kann diese letztere Gattung von Loben als Medianloben bezeichnen. Wenn man aber an dem Grundsatz festhält, daß als Adventivloben nur diejenigen Loben anzusehen sind, welche durch selbständige Teilung des primären Externsattels e resp. seiner abgeleiteten Teile entstanden sind, so wird man diese Pseudoadventivloben, sei es in Form von Medianloben oder in Form von kräftig ausgewachsenen Zacken des Externlobus, von den echten Adventivloben unterscheiden müssen. Diese Entscheidung muß natürlich von Fall zu Fall getroffen werden.

Ein ähnliches Verhalten ist jedenfalls auch auf der Internseite zu beobachten; auch hier wird man zwischen Ästen des Internlobus, welche meistens auf der Innenseite des Umschlages liegen werden, und eigentlichen Auxiliarloben zu unterscheiden haben. Der sog. Suspensivlobus wäre in dieser Hinsicht noch näher zu untersuchen. Jedenfalls müssen auch die Pseudoauxiliarloben von den echten Auxiliarloben getrennt werden, was nicht schwer hält, wenn man an der oben gegebenen Definition der Auxiliarloben festhält.

Wenn wir nun wieder auf die eingangs theoretisch auseinandergesetzten Entwickelungsstadien der Lobenlinie zurückkommen, um zu prüfen, wie weit dieselben durch tatsächliche Beobachtung unterstützt werden, so ergibt sich, daß die Entwickelung der Lobenlinie der Latisellaten vollständig mit der Theorie übereinstimmt. Ein normaler latisellater Ammonit macht alle Stadien von 4, 6, 8 bis zu 12 Elementen durch.

Allerdings scheint aber aus Brancos Abbildungen hervorzugehen, daß nicht nur Formen mit einer primitiven Lobenlinie von 4 Elementen vorkommen, sondern daß auch solche mit 6 Elementen bekannt sind. Das beste Beispiel ist *Polycyclus cf. Henseli* Opp., Taf. V, Fig. 7 b. Auch *Tropites (?) Jockelyi*, Taf. V, Fig. 3 b wäre als Beispiel zu nennen. Diese Arten, denen sich jedenfalls noch weitere anschließen, würden also mit ihrer Anfangssutur von 6 Elementen auf einer morphologisch höheren Stufe stehen als jene mit nur 4 Elementen und man könnte, wie oben bereits angeführt, vielleicht schließen, daß dieser ersten bereits dem zweiten Stadium angehörigen Sutur, eine vergängliche (?) vorausging, welche das erste Stadium repräsentierte.

Noch schwieriger liegen die Verhältnisse bei einer angustisellaten Lobenlinie; hier sind in der Primärsutur 10 Elemente vorhanden, deren Deutung nicht so einfach ist, wie es auf den ersten Blick erscheint. Der Extern- (Siphonal-) Sattel e ist ohne weiteres festzustellen; desgleichen ist die Deutung der Sättel auf beiden Seiten des Intern- (Antisiphonal-) Lobus als Internsättel i kaum zweifelhaft. Dagegen stößt die

Deutung der beiden Loben zwischen Intern- und Externsattel, welche wiederum durch einen Sattel geschieden sind, auf Schwierigkeiten. Es wäre anscheinend das Einfachste, dieselben als 1. und 2. Lateralobus zu deuten. Diese Auffassung ist jedoch entschieden unrichtig, wie sich aus Branco's Abbildungen ergibt, sie wird auch durch die Weiterentwickelung der Lobenlinie und durch die Beobachtung, daß der wirkliche zweite Lateralobus durch Spaltung des Internsattels i^1 entsteht, widerlegt.

Wir wollen jedoch für einen Augenblick bei der Annahme bleiben, daß diese beiden Elemente in der Tat die beiden Lateralloben repräsentierten; dann würde also der 2. Lateralobus H^1 ein primäres Element darstellen und nicht wie bei den Latisellaten sekundär durch Spaltung des Internsattels i entstanden sein. Wir müssen dann für die beiden Elemente, den lateralen Sattel und den zweiten Lobus, die beiden neuen Bezeichnungen l und S einführen. (Taf. XXVI, Fig. 2, I). Die Formel für die Anfangssutur eines angustisellaten Ammoniten würde dann lauten

$$e^1 \frac{L^1\ l^1\ S^1\ i^1}{L^1\ l^1\ S^1\ i^1}\ I^1.$$

Diese Formel ist nur einfach symmetrisch gebaut, und würde sich in dieser Beziehung dem zweiten Stadium der Latisellaten mit sechs Elementen nähern. Überhaupt wäre der wesentliche Unterschied zwischen beiden der, daß der Lobus L^1 der Latisellaten durch einen Sattel l^1 in zwei Elemente L^1 und S^1 zerlegt wäre. Theoretisch würde nun die Weiterentwickelung folgendermaßen stattfinden; durch Spaltung von e^1 entstehen E^2 und e^2; das zweite Stadium würde also zwölf Elemente enthalten und die Formel würde lauten

$$E^2 \frac{e^2\ L^1\ l^1\ S^1\ i^1}{e^2\ L^1\ l^1\ S^1\ i^1}\ I^1.$$

In Bezug auf die Zahl der Elemente (12) würde also das zweite Stadium eines angustisellaten Ammoniten dem vierten Stadium eines latisellaten Ammoniten gleichwertig zu setzen sein, aber die dasselbe zusammensetzenden Elemente wären zwischen e^2 und i^1 durchaus ungleichartig. Wenn wir nun die Entwickelung durch Spaltung von i^1 noch einen Schritt weiter verfolgen, so resultiert eine Lobenlinie, bestehend aus 16 Elementen, nämlich:

$$E^2 \frac{e^2\ L^1\ l^1\ S^1\ i^{3v}\ H^3\ i^{3d}}{e^2\ L^1\ l^1\ S^1\ i^{3v}\ H^3\ i^{3d}}\ I^1.$$

Die Lobenlinie eines angustisellaten Ammoniten würde also, nachdem die Spaltung des Internsattels i^1 stattgefunden hat, aus 16 Elementen, darunter 7 Primärelementen, bestehen, während eine latisellate Ammonitenlinie auf der gleichen Stufe aus 12 Elementen, darunter 2 primären, bestehen würde.

Hieraus würde klar und deutlich der Nachweis erbracht sein, daß phylogenetisch zwischen Latisellaten und Angustisellaten ein größerer Unterschied existiert, als man gemeinhin anzunehmen pflegt. Dieser Unterschied würde in der Existenz eines primären Sattels l bei den Angustisellaten bestehen und namentlich aber darin, daß die als zweiter Lateralobus bezeichneten Elemente beider Lobenlinien nicht homolog sind. Der zweite Lateralobus wäre bei den Angustisellaten ein primär vorhandenes Element, das den Latisellaten fehlt, während der zweite Late-

rallobus dieser Gruppe, der Lobus vierter Ordnung II^4, dem Lobus dritter Ordnung II^3, also dem ersten Auxiliarlobus in der älteren Bezeichnung der Angustisellaten homolog wäre.

Nun scheint es aber, daß obige theoretische Betrachtungen durchaus nicht mit den tatsächlichen Beobachtungen übereinstimmen. Brancos Abbildungen, namentlich die Entwickelung der Lobenlinie von *Phylloceras heterophyllum*, Taf. IX, Fig. 2, ebenso diejenige von *Arietites Conybeari*, Taf. IX, Fig. 4 beweisen, daß die Einsenkung zwischen dem kleinen Sattel und den Internsätteln nicht als die Anlage eines primären Lobus gedeutet werden kann. Dieselbe verschwindet nämlich später sehr rasch, indem sie sich ausfüllt und der ursprünglich getrennte Sattel verschmilzt vollständig mit dem Internsattel, aus dem dann wieder durch sekundäre Teilung der zweite Laterallobus hervorgeht.

Unter Zugrundelage der obigen Bezeichnung wird Taf. XXVI, Fig. 2, I—IV und die folgenden Formeln diese Verhältnisse klar zum Ausdruck bringen.

1. Stadium. 10 Elemente.

$$e^1 \frac{\overbrace{L^1\ l^1\ S^1\ i^1}}{L^1\ l^1\ S^1\ i^1} I^1. \quad \text{(Taf. XXV, Fig. 2. I)}$$

2. Stadium. 6 Elemente. S = 0; l und i^1 verschmelzen.

$$e^1 \frac{L^1\ i^1}{L^1\ i^1} I^1. \quad \text{(Taf. XXV, Fig. 2. II)}$$

Nun scheint es, daß dieses Stadium als solches, welches dem zweiten Stadium der Latisellaten entspricht, nicht existiert, sondern übersprungen wird, indem gleichzeitig mit der Verwachsung von l und i^1 eine Teilung von e^1 eintritt, so daß das tatsächlich beobachtete zweite Stadium mit 8 Elementen durch folgende Formel repräsentiert wird.

$$E^2 \frac{e^2\ L^1\ i^1}{e^2\ L^1\ i^1} I^1. \quad \text{(Taf. XXV, Fig. 2. III)}$$

Dieses Stadium wäre als eine Rückbildung gegen die primäre Lobenlinie mit 10 Elementen aufzufassen. Aus diesem erfolgt dann durch Spaltung von i die übliche Weiterentwickelung. Wir sind unter diesen Umständen gezwungen, anzunehmen, daß bei den angustisellaten Ammoniten in der Zusammensetzung der primären Lobenlinie ursprünglich eine andere Entwickelungsrichtung vorgeschrieben war, daß diese aber nicht zur Entfaltung gelangte, sondern zunächst durch eine Rückbildung ursprünglich getrennter Elemente das dritte Stadium der Latisellaten mit 8 Elementen erreicht wurde, wobei allerdings das theoretisch geforderte zweite Stadium übersprungen wurde. Erst, nachdem dieses erreicht war, fand die Weiterentwickelung in der üblichen Weise statt.

Daß dies sich tatsächlich so verhält, wird am besten durch die Abbildung der fünf ersten Lobenlinien von *Phylloceras heterophyllum* bei Branco bewiesen. Bei Fig. 1 zeigt sich ein erheblicher Unterschied der zweiten gegen die erste Lobenlinie, derart, daß der tiefe Lobus sich ausfüllt, während bei der dritten Lobenlinie bereits ein Sattel sich vom Nabel nach außen schiebt.[1] Ähnliches bemerkt man auch bei *Aegoceras planicosta*, Taf. X, Fig. 4. Kurzum, es darf wohl als ziemlich sicher gelten, daß die

[1] Anmerkung während der Korrektur. Genau das Gleiche wurde bei *Indoceras baluchistanense* beobachtet.

schmale Einsenkung, welche bei der primären Lobenlinie der Angustisellaten am Nabel den Lateralsattel von dem Internsattel trennt, nicht als die primäre Anlage eines Lobus angesehen werden darf, sondern daß dieselbe sich zunächst ausfüllt, wodurch die beiden primär getrennten Sättel verschmelzen und erst durch Wiederteilung dieses verschmolzenen Sattels der zweite Laterallobus entsteht.

Wäre dem nicht so, so müßte, da unzweifelhaft durch Teilung des Internsattels ein neuer Lobus entsteht, die Lobenlinie der Angustisellaten, nachdem durch Teilung des Externsattels der Siphonallobus entstanden ist, statt 12, 16 Elemente enthalten, was keinesfalls richtig sein kann. Also auch bei den Angustisellaten nimmt die Weiterentwickelung der Lobenlinie denselben Verlauf wie bei den Latisellaten.

Durch die größere Anzahl der ursprünglich vorhandenen Elemente steht also eine angustisellate Lobenlinie höher als eine latisellate, aber die Entwickelung der ersteren ist derart, daß sie nach einiger Zeit genau das gleiche Stadium erreicht wie letztere.

Wir können also in der Entwickelung der Lobenlinie der Ammoniten folgende Stadien annehmen:

L a t i s e l l a t i:

1) Erstes Stadium mit vier Elementen,
2) Zweites Stadium mit sechs Elementen,
3) Drittes Stadium mit acht Elementen,
4) Viertes Stadium mit zwölf Elementen,
5) Höhere Stadien mit mehr als zwölf Elementen.

A n g u s t i s e l l a t i:

1) Erstes Stadium mit zehn Elementen,
2) Zweites Stadium mit sechs Elementen,
3) Drittes Stadium mit acht Elementen,
4) Viertes Stadium mit zwölf Elementen,
5) Höhere Stadien mit zwölf und mehr Elementen.

Bei den Latisellati scheinen diese Gruppen tatsächlich phylogenetische Gruppen zu repräsentieren und wir müssen annehmen, daß eine Lobenlinie mit nur acht Elementen tiefer steht als eine solche mit zwölf und diese wiederum tiefer als eine mit mehr als zwölf Elementen. Bei den Angustisellaten scheint dagegen die Zahl der Elemente nicht dieselbe Bedeutung zu besitzen, denn das zweite und dritte Stadium stehen morphologisch niedriger als das erste Stadium und dieses wird erst vom vierten Stadium durch die Zahl der Elemente übertroffen.

Trotz dieses scheinbaren Widerspruches glaube ich aber doch annehmen zu dürfen, daß bei Beurteilung des größeren oder geringeren morphologischen Wertes einer Lobenlinie es in erster Linie auf die Zahl der dieselben zusammensetzenden Elemente ankommt. Allerdings, und das ist das Wesentliche meiner Anschauung, bei diesen Elementen hängt die Bedeutung in erster Linie mit ihrer Entstehung zusammen und bevor man also eine Lobenlinie beurteilt, müssen die einzelnen Elemente genau präzisiert sein.

Ob nun diese Elemente ganz, teilweise oder gar nicht zerschlitzt sind, ist meiner Auffassung nach von weit geringerer Bedeutung. Eine Lobenlinie mit 8 Primärelementen wird unter allen Umständen

als niedriger stehend zu betrachten sein, als eine mit 12 Elementen, mögen nun bei ersterer sämtliche Sättel und Loben zerschlitzt sein und bei letzterer noch ganzrandig geblieben sein.[1] Auf die größere oder geringere Zerschlitzung der einzelnen Elemente kommt es meiner Ansicht nach gar nicht an. Diese ist nicht als ein entwickelungsgeschichtliches Moment aufzufassen. Bei einer gewissen Gruppe mögen die Loben und Sättel stets ganzrandig geblieben sein, bei einer andern Gruppe trat nur eine Zerschlitzung der Loben und bei einer dritten Gruppe Zerschlitzung der Loben und Sättel ein. Dabei ist es durchaus nicht nötig, daß sich die dritte Gruppe über die zweite hin aus der ersten entwickelt habe. Jede Gruppe hat ihren selbständigen Entwickelungsgang genommen und nur auf diese Weise erklärt sich der scheinbare Widerspruch in der Entwickelung der Lobenlinie der Ammoniten, denen das Ceratitenstadium fehlt. Im Paläozoicum gehören zwar die Mehrzahl der Ammoniten noch zu der Gruppe mit ganzrandiger Lobenlinie, dagegen finden wir bereits eine große Zahl von solchen mit zerschlitzten Loben, ich nenne hier nur *Prodromites* P. Smith (Carbon), *Medlicottia*, *Episageceras*, *Xenodiscus* aus dem Perm und als Vertreter der dritten Gruppe *Cyclolobus* aus dem Perm. Im älteren Mesozoicum herrschen Formen der zweiten Gruppe vor, die Ceratiten im weitesten Sinne des Wortes; solche mit völlig zerschlitzter Lobenlinie sind schon häufiger, ich nenne nur *Ussuria*, *Ptychites*, *Pinacoceras* und andere. Dagegen scheinen solche mit ganzrandiger Lobenlinie entweder bereits zu fehlen oder doch sehr selten geworden zu sein. *Lecanites* oder *Nathorstites* mögen vielleicht noch hierher gehören. Im jüngeren Mesozoicum fehlt die erste Gruppe vollständig, die zweite Gruppe ist schon erheblich viel seltener vertreten und auf die sogenannten Kreideceratiten beschränkt, während die dritte Gruppe überwiegt. Nur von diesem Standpunkte aus, nämlich, daß die größere oder geringere Zerschlitzung der Lobenlinie keinerlei entwickelungsgeschichtliche Bedeutung besitzt, erklärt sich der scheinbare Widerspruch in der geologischen Verteilung der Ammoniten sowohl, als in der Ontogenie der Lobenlinie. Von entwickelungsgeschichtlicher Bedeutung ist nur die Zahl der die Lobenlinie zusammensetzenden Elemente, und auch diese ist von verhältnismäßig geringer Bedeutung, da nur wenige Formen auf dem niedrigen Stadium der 8 oder 4 Elemente stehen geblieben sind.

Wir können nun die hier entwickelten Ansichten über den Bau der Lobenlinie in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die primitive Lobenlinie besteht aus vier Elementen, nämlich je einem auf der dorsalen resp. ventralen Seite gelegenen Primärsattel, welche beiderseits durch einen Lobus getrennt werden.

2) Die weitere Entwickelung erfolgt durch Teilung der Primärsättel und zwar setzt die Teilung entweder auf der dorsalen (internen) früher ein als auf der ventralen (externen) Seite, oder umgekehrt.

3) Als höchste, durch einfache Spaltung der Primärsättel angesehene Stufe muß die aus 8 Elementen, nämlich vier Loben (Extern- und Internlobus nebst zwei Lateralloben), sowie vier Sätteln (zwei Extern- und zwei Internsätteln) bestehende Suturlinie angesehen werden.

4) Die Auxiliarelemente, als deren ältestes und erstes der früher als 2. Lateral bezeichnete Lobus angesehen werden muß, entstehen durch Teilung des Internsattels i^3 resp. i^2.

5) Die Differenzierung findet bei dem Internsattel nach dem Gesetz der dorso-alternierenden

[1] So steht in der hier dargelegten Auffassung die Lobenlinie von *Glyphioceras sphaericum* mit 12 Elementen (Lobenformel $E\ e^1\ L\ i^2\ L^1\ i^2\ l$) entschieden höher als jene von *Tirolites cassianus* mit anscheinend nur 10 Elementen.

Spaltung statt; eine Differenzierung nach dem Gesetz der ventro-alternierenden Spaltung ist bis jetzt noch nicht bekannt.

6) Die Auxiliarelemente sind genetisch älter als die Adventivelemente, d. h. wenn neben Auxiliarelementen auch Adventivelemente vorhanden sind, so erscheinen in Übereinstimmung mit dem unter 2 aufgestellten Gesetze die dorsalen (internen) Auxiliarelemente früher als die ventralen (externen) Adventivelemente.

7) Die Adventivelemente entstehen durch Teilung des Externsattels e^2 resp. e^3.

8) Die Teilung des Externsattels findet, soweit bisher bekannt, nach dem Gesetz der einfachen ventropartiten Spaltung statt, so daß der am weitesten nach innen (in dorsaler Richtung) gelegene Adventivlobus als der älteste anzusehen ist; die Teilung des Externsattels nach dem Gesetz der dorsopartiten Spaltung ist bis jetzt noch nicht bekannt.

9) Von den eigentlichen Adventiv- und Auxiliarelementen sind die Pseudoadventiv- und Pseudoauxiliarelemente d. h. selbständig gewordene Zweige des Siphonal- resp. Antisiphonallobus zu unterscheiden. Die dieselben trennenden Sättel sind nicht durch Spaltung der Sättel e^1 und i^1 entstanden, sondern durch Teilung der Sättel m und g.

10) Der morphogenetische Wert der Sutur hängt einzig und allein von der Zahl der dieselben zusammensetzenden Elemente ab, nicht aber von der größeren oder geringeren Zerschlitzung der einzelnen Elemente.

11) Als morphologisch niedrigste Suturlinie ist diejenige mit 4 Elementen anzusehen; als morphologisch höchste Sutur dagegen diejenige, bei welcher Adventiv- und Auxiliarelemente entwickelt sind.

12) Als erste Suturlinien sind solche mit 4 (Latisellaten), 6 (Latisellaten) und 10 (Angustisellaten) Elementen beobachtet worden.

13) Die Entwickelung der Lobenlinie bei den Angustisellaten verläuft verschieden von der der Latisellaten, indem zunächst durch Verschwinden eines primär vorhandenen Lobus die Verschmelzung zweier primär getrennter Sättel erfolgt.

14) Die ursprünglich vorhandenen 10 Elemente der Angustisellaten erfahren also durch Rückbildung eine Reduzierung auf 8 Elemente und dann eine Weiterentwickelung auf 12 Elemente.

II. Spezieller Teil.

1. Generische und spezifische Beschreibung.

Familie: **Beloceratidae** P. Smith.

Genus: **Pseudosageceras** Diener.

1895. *Pseudosageceras*, Diener, Triadische Cephalopodenfaunen der Ostsib. Küstenprovinz. Mém. du Com. Géol. Vol. XIV, No. 3, pag. 28, taf. 1, fig. 8.

Schale scheibenförmig, lateral komprimiert, hochmündig, sehr involut und enggenabelt. Ventralseite schmal, flach, beiderseits mit einem scharfen Kiel und dadurch etwas konkav erscheinend. Windungen rasch an Höhe zunehmend, sehr flach gewölbt, im Querschnitt spitzbogenförmig. Wohnkammer etwa 210 Bogengrade lang, Mündungsrand anscheinend scharf, vielleicht mit breitem Laterallappen. Septa sehr zahlreich und dicht gedrängt. Lobenlinie stark differenziert, aus etwa 58 Elementen bestehend; Externlobus gewöhnlich breit, stark zerschlitzt und entweder in 2, 4, 6 oder 8 Äste geteilt, welche die Stellung selbständiger Loben, Medianloben, annehmen und demgemäß ist der Mediansattel in 1, 3, 5 oder 7 Blätter, welche als selbständige Sättel erscheinen, zerlegt. Internlobus schmal zweispitzig mit niedrigem Gegensattel. Laterallobus in seiner Uranlage lang dreispitzig, aber durch Spaltung der einzelnen Finger mindestens sechs Varietäten bildend. Auxiliarloben sehr zahlreich, meist unsymmetrisch, im einzelnen stark variierend, zweispitzig. Sättel schmal, ganzrandig.

Hierher gehören:

Pseudosageceras spec. Diener, Ussuri-Bucht.

Pseudosageceras multilobatum Noetling, Saltrange und Himalaya.

Vorkommen: In der unteren Trias (Buntsandstein) der Saltrange, des Himalaya und der Ussuribucht.

Bemerkungen. Dieses Genus besitzt eine sehr geringe vertikale Verbreitung, da es bisher nur aus den tiefsten Schichten der unteren Trias bekannt ist. Am besten ist das geologische Vorkommen in der Saltrange bekannt, wo *Pseudosageceras* zuerst in den tiefsten, lumachellenartigen, gelbbraunen Kalken der Zone des *Prionolobus rotundatus* auftritt;[1] häufiger findet sich dasselbe in den etwas höher lie-

[1] Man kann vielleicht diese Schichten als die obersten Lagen der unteren Ceratitenkalke, Zone des *Celtites radiosus*, auffassen.

genden, blaugrauen Kalken, namentlich aber in den zwischenlagernden Mergeln. In der Zone des *Celtites fallax* ist *Pseudosageceras* bisher noch nicht gefunden worden, dagegen ist das Genus im unteren Teil der Zone des *Prionolobus volutus* gar nicht selten, jedoch fehlt es im oberen Teil derselben mit großer Wahrscheinlichkeit und ist in der Zone des *Flemingites flemingianus* bereits ausgestorben. Das Vorkommen wäre somit auf den Ceratitenmergel und zwar wesentlich auf den unteren Teil desselben, vielleicht mit Einschluß der oberen Bänke der unteren Ceratitenkalke, beschränkt.

Im Himalaya kommt das Genus in den Hedenstroemiaschichten vor.

Ein gleiches tiefes Niveau muß nach Diener für das Vorkommen in der Ussuribucht angenommen werden.

Auf Grund dieser Angaben können wir *Pseudosageceras* als ein charakteristisches Leitfossil der marinen unteren Trias ansehen, das trotz seiner geringen vertikalen eine weite horizontale Verbreitung besitzt, indem es sich, soweit bis jetzt bekannt, über die ungeheure Entfernung von der Saltrange im Westen (32° 30′ nördl. Breite, 72° 30′ östl. Länge) bis nach der Ussuribucht im Osten (43° nördl. Breite, 132° östl. Länge) erstreckt. Es ist also mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß *Pseudosageceras* auch in den untertriadischen Schichten Chinas gefunden werden wird.

Der nächste Verwandte von *Pseudosageceras* ist wohl, wie Diener sehr richtig bemerkt,[1] das Genus *Arthaberites*. Die äußere Form der Schale ist bei beiden Genera gleich, doch scheint *Arthaberites* durch eine breitere Siphonalseite ausgezeichnet zu sein. Auch bezüglich der Lobenlinie scheinen einige Unterschiede zu existieren, namentlich wäre die geringere Zahl der die Lobenlinie bildenden Elemente hervorzuheben, was wesentlich auf eine geringere Zahl der Auxiliarelemente und eine weniger intensive Spaltung des Mediansattels m zurückzuführen ist. Ferner ist nach Dieners Abbildung der Dorsalast von E dreispitzig, was, in dieser Ausbildung wenigstens, niemals bei *Pseudosageceras* beobachtet wurde. Da *Arthaberites* in unzweifelhaft jüngeren Schichten auftritt als *Pseudosageceras*, so wäre der Schluß naheliegend, in ersterem einen Abkömmling des letzteren zu sehen, der wesentlich durch eine breitere Ventralseite und eine geringere Zahl von Elementen der Lobenlinie unterschieden ist.

Ist diese Auffassung richtig, ist *Arthaberites* in der Tat ein echter Nachkomme von *Pseudosageceras*, der sich durch eine geringere Anzahl von Suturelementen unterscheidet, dann hätten wir bei dem jüngeren Genus eine Rückbildung der Sutur gegen das ältere *Pseudosageceras* zu konstatieren. Da *Pseudosageceras* in Europa fehlt, oder bisher wenigstens nicht bekannt ist, so wäre mit der Möglichkeit einer Einwanderung aus Osten zu rechnen, eine Ansicht, die aber noch sehr des Beweises bedarf. Wir müßten dann, wäre diese Auffassung richtig, *Arthaberites* als einen degenerierten asiatischen Typus im Gebiete der alpinen Trias bezeichnen.

Wie dem auch sein mag, die nahe Verwandtschaft beider Genera ist unzweifelhaft, und es wäre vielleicht zu erwägen, ob dieselben nicht als eine besondere Familie abzutrennen wären.

Ob vielleicht *Sageceras* als letzter Vertreter dieser Gruppe ebenfalls hierher gehört, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Form der Schale, die schmale Siphonalseite mit den Kielen beiderseits, die zahl-

[1] Die Triadische Cephalopodenfauna der Schichlinghöhe bei Hallstadt. Beiträge zur Pal. Öst.-Ung. und des Orients. Bd. XIII. 1900.

reichen Suturelemente scheinen hierfür zu sprechen. Jedenfalls müßte man diese Frage an der Hand des einschlägigen Materiales einmal näher prüfen.

Pseudosageceras multilobatum spec. nov.

Die scheibenförmige Schale erreicht eine beträchtliche Größe; ohne Wohnkammer besitzt das größte von mir untersuchte Exemplar einen Durchmesser von 96.5 mm, was auf einen Durchmesser der vollständigen Schale von mindestens 140—150 mm schließen läßt. Die Schale ist lateral stark komprimiert, die Umgänge sind hochmündig und nehmen sehr rasch an Höhe zu; und zwar erfolgt, wohl in Übereinstimmung mit den Gesetzen der Conchospirale die Höhenzunahme auf den äußeren Windungen viel rascher als auf den inneren. Während z. B. bei der Wohnkammer eine Höhenzunahme von 1 mm auf je $8^1/_2$ Bogengrade zu beobachten ist, beträgt dieselbe im letzten Quadranten des gekammerten Teiles auf 11.5 Bogengrade 1 mm, und bei früheren Windungen scheint dieselbe noch viel langsamer erfolgt zu sein, da eine allerdings nicht ganz einwandfreie Messung auf einer der inneren Windungen eine Wachstumszunahme von 1 mm auf 26 Bogengrade ergibt. Dabei sind die Umgänge so stark involut, daß nur ein ganz enger Nabel freibleibt. Die inneren Windungen sind daher vollkommen verdeckt und stets nur der letzte Umgang sichtbar. Die Flanken sind flach gewölbt; der Punkt größter Dicke liegt gewöhnlich im dorsalen Drittel der Höhe und fällt meistens mit der Lage des Auxiliarsattels i^4 zusammen. Von hier aus dacht sich die Oberfläche sanft geneigt in ventraler, etwas stärker abfallend, in dorsaler Richtung ab. Der Querschnitt der Windungen ist daher ausgeprägt spitzbogenförmig. Eine eigentliche Nabelkante kommt nur in sehr seltenen Fällen vor, meistens fehlt dieselbe. Die Wohnkammer ist ziemlich, etwa 210 Bogengrade, lang. Der Mündungsrand war anscheinend einfach, schneidend, vielleicht mit langen, breiten Laterallappen versehen. Die Schalschicht ist sehr dünn, und war anscheinend glatt, nur mit feinen, dicht gedrängten, radialen Wachstumsstreifen bedeckt. Irgend welche sonstigen gröberen Verzierungen fehlen, dagegen bemerkt man bei günstig einfallendem Licht auf den Flanken flache, radial angeordnete, breite Anschwellungen der Oberfläche, welche sich bei einzelnen Exemplaren nur in der ventralen Hälfte der Schale finden, bei den meisten aber gänzlich fehlen. Bei einigen Exemplaren zeigen sich diese Anschwellungen auch im dorsalen Teil und während es den Anschein hat, als ob die ersteren stets schwach nach rückwärts geneigt sind, ist bei den letzteren ein Vorwärtsneigen zu beobachten, so daß beide im mittleren Teil der Schalenhöhe flachwinklig zusammenzustoßen scheinen.

Die Septa sind sehr zahlreich und folgen sich in Abständen von 9—10 Bogengraden, so daß also auf einen Umgang 36—40 Septen kommen.

Die Lobenlinie ist stark differenziert und zwar kann die Zahl der beobachteten Hauptelemente zwischen 42 und 54 schwanken, nämlich 20—26 Loben und 22—28 Sättel. Daneben existieren aber noch eine große Zahl von untergeordneten Elementen, welche durch Teilung der ursprünglichen Sättel hervorgegangen sind. Ihre Zahl ist wechselnd, doch kann man dieselbe etwa auf 43, nämlich 20 Loben und 23 Sättel veranschlagen, so daß ein Exemplar, bei dem die Lobenlinie vollständig entwickelt ist, 97 Elemente, nämlich 46 Loben und 51 Sättel zeigen würde. Leider war es nicht möglich, die genaue Reihenfolge der Entwickelung der einzelnen Elemente zu beobachten und ich muß darum auf eine Bezeichnung durch die richtigen Indices verzichten, und eine solche wählen, bei der die einzelnen Elemente zwar verschiedene Indices tragen, diese aber nicht die Ordnungsnummer repräsentieren. Die Hauptelemente sind:

A. Loben:

ein Externlobus E ein Internlobus I	unpaare Loben.
ein Laterallobus L zehn Auxiliarloben H^{1-10}	paarige Loben.

B. Sättel:

ein Mediansattel m ein Gegensattel g	unpaare Sättel.
ein Externsattel e^1 elf Auxiliarsättel i^{2-12}	paarige Sättel.

Von diesen Elementen nun ist stets der Mediansattel m durch sich selbständig entwickelnde Äste des Externlobus — Medianloben — in eine Anzahl von Blättern zerlegt, welche scheinbar die Rolle von Adventivsätteln spielen, da sie bei der Schmalheit der Externseite auf die Flanken übergreifen. Man kann Stücke mit 1, 3, 5 und siebenblätterigem Mediansattel unterscheiden und dementsprechend ist der Externlobus 2, 4, 6 und 8ästig.

Die Auxiliarsättel sind am häufigsten gespalten, aber als feste Regel gilt, daß i^2, i^3 und der beiderseits des Internsattels stehende Sattel[1], i^{11} oder i^{12}, niemals gespalten ist.

Ebenso sind der Externsattel e^1 und der Gegensattel g niemals gespalten.

Der Laterallobus zeigt im allgemeinen einen ausgesprochen dreispitzigen Typus, doch entstehen durch Spaltung der einzelnen Finger eine Reihe von Typen, welche sich im allgemeinen in sechs Gruppen anordnen lassen. Diese Gruppen sind aber so eng durch Übergänge miteinander verbunden, daß ein und dasselbe Exemplar beiderseits einen Laterallobus zeigt, der einer verschiedenen Gruppe angehört.

Die Auxiliarloben sind meist unsymmetrisch zweispitzig und zwar ist gewöhnlich der dorsale Finger der größere; durch Spaltung der einzelnen Finger oder durch Variieren in der Größe entstehen nun die mannigfaltigsten Kombinationen.

Der Internlobus ist immer sehr schmal und stets zweispitzig; eine Teilung desselben in verschiedene Äste, analog dem Externlobus ist nicht beobachtet worden und kommt auch wahrscheinlich nicht vor.

Die Sättel sind durchweg lang, schmal, ganzrandig und enden vorn meist gerundet, oder spitzbogenförmig und zwar ist stets i^2 der höchste Sattel, dessen Spitze meist in dorsaler Richtung gebogen ist. Man kann sagen, daß im allgemeinen die Sättel von i^2 an beiderseits an Höhe und Breite abnehmen.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m\ E\ e^1\ L\ i^2\ H^1\ i^3\ H^2\ i^4\ H^3\ i^5\ H^4\ i^6\ H^5\ i^7\ H^6\ i^8\ H^7\ i^9\ H^8\ i^{10}\ H^9\ i^{11}\ H^{10}\ i^{12}\ I\ g,$$

was man abgekürzt auch folgendermaßen schreiben kann:

$$m\ E\ e^1\ L\ i^{2-12}\ H^{1-10}\ I\ g.$$

[1] Man beachte die Inkonsequenz, die in dem einfachen Zählen der Auxiliarsättel liegt. Wenn, was vorkommt, weniger Sättel vorhanden sind, so erhält der zunächst dem Internlobus stehende Auxiliarsattel einen niedrigeren Index als bei einer größeren Zahl, und doch müßte er, da jedenfalls anzunehmen ist, daß derselbe bei allen Stücken zur gleichen Zeit der Entwickelung erscheint, stets mit ein und demselben Index bezeichnet werden.

Sehr häufig folgen die Septa so dicht aufeinander, daß die einzelnen Elemente sich berühren und dann in konzentrischen Ringen zu liegen scheinen.

Die Differenzierung der Lobenlinie variiert häufig so stark, daß ein und dasselbe Exemplar auf beiden Seiten nicht nur die gleichen Elemente in verschiedener Form, sondern auch eine verschiedene Zahl von Elementen aufweist. Durch die Variabilität der Form wird in seltenen Fällen der Externlobus, häufiger der Laterallobus, am häufigsten die Auxiliarelemente betroffen. Variabilität in der Zahl ist nur bei den Auxiliarelementen vorhanden.

Geologisches Vorkommen:

Mit Sicherheit treten die ersten Exemplare in den lumachellenartigen, gelbbraunen Kalken auf, welche sich durch zahlreiche *Monotis spec.* auszeichnen und möglicherweise noch in die Zone des *Celtites radiosus* gehören. Häufiger ist die Art in den blaugrauen Kalken der Zone des *Prionolobus rotundatus*, wo die Exemplare meist in guter Erhaltung vorkommen. Auch in den über der Zone des *Celtites fallax* vorkommenden Mergeln findet man noch häufig wohlerhaltene Exemplare, jedenfalls ist die Art in der Zone des *Flemingites flemingianus* vollständig ausgestorben. Man kann also sagen, *Pseudosageceras multilobatum* tritt zum erstenmal in den oberen Bänken des unteren Ceratitenkalkes auf, erreicht das Maximum im unteren Teile des Ceratitenmergels, wird im oberen Teile weniger häufig, wenn es überhaupt nicht schon ganz fehlt, und ist mit dem Auftreten der Flemingitensandsteine bereits verschwunden. Das Vorkommen dieser Art ist also auf eine Schichtenfolge von höchstens 20 m beschränkt.

Bemerkungen. Die eigentümlichen welligen Anschwellungen der Schaloberfläche, welche man eigentlich kaum als Rippen bezeichnen kann, sind so schwach entwickelt, daß man dieselben nur bei günstig einfallendem Lichte oder durch Tasten erkennen kann. Dieselben sind darum bei den Abbildungen auch nirgends zum Ausdruck gelangt und man müßte, um sie irgendwie zur Darstellung zu bringen, so stark übertreiben, daß dadurch dem Charakter der Schale ein fremdartiger Zug, der tatsächlich nicht existiert, verliehen würde. Ich muß mich also darauf beschränken, dieses Merkmal zu erwähnen, ohne daß es möglich wäre, dasselbe bildlich zum Ausdruck zu bringen.

Ein charakteristischer Zug ist die außerordentliche Variabilität sowohl in der Differenzierung der Lobenlinie als in der Zerschlitzung der einzelnen Elemente. Namentlich in Bezug auf letzteren Charakter sind keine zwei Stücke vollkommen gleich, ja man findet häufig sogar Abweichungen der beiden Seiten bei einem und demselben Exemplar. Da die Lobenlinie ausführlich im dritten Abschnitt besprochen ist, so ist es überflüssig, auf diese Verhältnisse hier zurückzukommen.

2. Detailbeschreibung der untersuchten Stücke.

I. Formen mit Lateralloben Typus I.

(Dreispitzig, mit längerem Mittelfinger, keiner der Finger gespalten.)

a) Mit vierästigem Externlobus.

No. 1. Taf. XXII, Fig. 2; Taf. XXIV, Fig. 3.

Beschreibung. Ein 62.5 mm im Durchmesser haltendes Fragment des gekammerten Teiles; dasselbe besteht aus hochmündigen, lateral komprimierten Windungen, welche sehr stark involut sind und nur einen ganz engen Nabel offen lassen; die Flanken sind flach gewölbt, die Externseite schmal und beiderseits gekielt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist mäßig breit und nicht sehr tief; der ziemlich lange dorsale Ast ist schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit etwas stärkerem Ventralfinger. Der Ventralast ist erheblich kürzer und schmäler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger.

Der breite Laterallobus L, welcher tiefer ist als alle andern Loben, endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist länger als die beiden lateralen, von welchen der ventrale etwas größer ist als der dorsale. Der Auxiliarlobus II^1 ist erheblich viel kürzer als L, aber nur um geringes schmäler und unsymmetrisch zweispitzig; der breitere und längere Dorsalfinger war gespalten, der Ventralfinger einspitzig. H^2 endigte vierzackig, doch scheint auch hier eine unsymmetrisch zweispitzige Anlage vorzuliegen, indem die beiden dorsalen Spitzen stärker sind als die ventralen. H^3 war etwas kürzer, aber erheblich viel schmäler als H^2 und endigte scheinbar krypto-dreizackig.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m war ziemlich breit, in drei ungleiche Blätter, nämlich in ein paariges, ziemlich hohes und breites Lateralblatt und ein unpaares, erheblich niedrigeres Mittelblatt zerlegt. Das Mittelblatt wird wiederum beiderseits durch einen schmalen Einschnitt gekerbt. Der Externsattel e^1 ist hoch und ziemlich breit, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2, welcher höher und breiter ist als alle übrigen Sättel, endigt vorn spitzbogenförmig. i^3 ist erheblich viel kürzer und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist von gleicher Höhe, aber breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt. i^5 ist etwas schmäler, schwach gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Zone des *Prionolobus rotundatus*. Chideru.

Bemerkungen. Es ist bei diesem Stück schwer zu entscheiden, ob der Externlobus vierästig oder sechsästig war; die Entscheidung über diese Frage hängt einzig und allein von der Bedeutung ab, welche man dem kurzen Einschnitt, welcher den Mediansattel m spaltet, beimessen will; faßt man denselben als einen selbständigen Ast von E auf, so war derselbe sechsästig, betrachtet man denselben aber als einen noch in der Entwickelung begriffenen, erst kürzlich entstandenen, noch nicht selbständigen Ast, so war der Externlobus vierästig. Jedenfalls stimmt derselbe in Form und Größe mit der schmalen Kerbe des Mittelblattes bei anderen Stücken überein.

Das Stück kann als eine gute Illustration für die Abschnürung der Äste des Externlobus durch Teilung des Mediansattels betrachtet werden. Der ventrale Ast ist bereits durch ein niedriges Blatt getrennt, aber dieses Blatt ist auf der Ventralseite nur durch einen schmalen und kurzen Einschnitt abgeschnürt. Man kann sich aber sehr wohl vorstellen, daß bei weiterer Entwickelung dieser Einschnitt größer und breiter wird, und dann ein eigentlicher, sechsästiger Externlobus entsteht.

Würde man die Äste von E als Adventivloben auffassen, so müßte jedenfalls der Externlobus durch den schmalen Einschnitt des Mediansattels repräsentiert werden. Der Externlobus wäre dann sehr schmal und kurz und durch einen niedrigen Mediansattel geteilt. In dieser Begrenzung würde der Externlobus in starkem Gegensatz zu den übrigen Stücken stehen.

Der Lateralsattel L ist typisch dreispitzig; bezüglich der übrigen Loben ist nichts weiter zu bemerken.

No. 2. Taf. XXI, Fig. 8 und 8 a; Taf. XXIV, Fig. 4.

Beschreibung. Ein stark verwittertes Exemplar, das dadurch von Interesse ist, daß bei demselben der Internlobus freigelegt werden konnte. Im übrigen läßt sich über die Form der Schale nur sagen, daß dieselbe scheibenförmig, stark involut war, und sich aus hochmündigen Windungen mit schmaler Siphonalseite zusammensetzte.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige, aber nicht sehr tiefe Externlobus E ist ziemlich breit; der Dorsalast ist am größten, aber schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der Ventralast ist etwas kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger.

Der breite Laterallobus L, welcher tiefer ist als alle übrigen, endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist stärker als die beiden seitlichen, von welchen der ventrale kräftiger ist als der dorsale.

Unter den Auxiliarloben ist H^1 am größten, beinahe ebenso breit wie L, aber etwas kürzer. Obschon vierzackig, läßt sich die ursprüngliche unsymmetrische Zweiästigkeit nicht verkennen; und zwar ist der dorsale Ast stärker als der ventrale. H^2 ist ebenfalls breit, aber viel kürzer wie H^1 und durch einen starken Sattel in einen breiteren ventralen und einen schmäleren dorsalen Ast zerlegt; anscheinend war der ventrale Ast wiederum gespalten. H^3 und H^4 waren sehr schmal und kurz, wahrscheinlich ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig. H^5 bildete den Nahtlobus, ließ sich aber nicht genauer untersuchen. Innere Auxiliarloben waren entweder drei oder vier vorhanden, genauer läßt sich dies nicht sagen, diesen würde die Bezeichnung H^{6-9} zukommen. Jedenfalls läßt sich aber erkennen, daß dieselben an Breite und Tiefe nach dem Internlobus zu, also in ventraler Richtung zunehmen, womit gleichzeitig eine stärkere Zackung Hand in Hand geht, so daß der I zunächst stehende Lobus, welcher mit H^8 bezeichnet ist, vierzackig endete, wobei es scheint, als ob ursprünglich eine unsymmetrisch zweiästige Anlage vorhanden war, wobei der dorsale Ast stärker war als der ventrale.

Der Internlobus I ist sehr tief, aber ebenso schmal und endigt zweispitzig, da er durch einen kurzen und niedrigen Gegensattel g geteilt wird.

Der Mediansattel m ist breit aber kurz und wird in drei Blätter, nämlich in zwei seitliche, schmale und ein medianes, breites Blatt, zerlegt; das mediane Blatt wird wiederum durch zwei kurze Narben, welche ein kleines, niedriges Blättchen abtrennen, gespalten.

Der Externsattel e^1 ist lang, schmal, vorn etwas zugespitzt und leicht in ventraler Richtung gebogen.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel kürzer und schmäler, vorn abgeflacht, aber doch leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist breit, niedrig, durch einen schmalen Lobus gespalten. i^5 ist etwas niedriger und schmäler, leicht gekerbt. i^6 war wohl ebenfalls gekerbt; jedenfalls war i^7, der bereits auf der Innenseite liegt, gekerbt; von der Naht aus nehmen die internen Auxiliarsättel an Breite und Höhe zu, so daß der I zunächst stehende Sattel stets am höchsten und breitesten ist; er ist vorn abgerundet und stets in dorsaler Richtung gebogen; es finden sich bei diesem Exemplar vier Sättel auf der Innenseite, i^{1-10}; davon ist i^1 leicht, i^8 tief gekerbt; i^9 und i^{10} sind ganzrandig. Der Gegensattel g ist sehr niedrig und schmal, vorn etwas zugespitzt.

Vorkommen: Mergel des unteren Teiles der Zone des *Koninckites volutus*. Virgal.

Bemerkungen. Wennschon sich über die Form und Zahl der auf der Innenseite liegenden Auxiliarelemente durch Untersuchung der Septalfläche bei andern Exemplaren eine Reihe von Beobachtungen machen lassen, so war es doch nur bei diesem Exemplare möglich, den Ventrallobus I freizulegen. Die Beobachtung, daß derselbe zweispitzig endigt, ist jedenfalls von Interesse.

Wollte man den L zunächst liegenden Lobus als Adventivlobus ansehen, so liegt eigentlich kein Grund vor, warum nicht auch der nächstfolgende als solcher angesehen werden könnte; dann wäre aber der Externlobus auf die beiden kurzen Zäckchen beschränkt, und durch ein ganz schmales Sättelchen von den Adventivloben getrennt. Auf alle Fälle müßte also einer dieser Loben als dorsaler Ast von E gelten, und es wäre dann nur ein Adventivlobus vorhanden.

Nach obigen Beobachtungen setzt sich die Lobenlinie aus folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E ein Internlobus I	unpaare Loben.
ein Laterallobus L acht Auxiliarloben H^1—H^8	paarige Loben.

B. Sättel:

ein Mediansattel m ein Gegensattel g	unpaare Sättel.
ein Externsattel e^1 neun Auxiliarsättel i^2—i^{10}	paarige Sättel.

Im ganzen also 44 Elemente, nämlich 20 Loben und 22 Sättel, wobei jedoch zu bemerken wäre, daß möglicherweise zwei Auxiliarelemente mehr vorhanden sein können; die Formel der Lobenlinie würde also lauten:

$$m\ E\ e^1\ L\ i^2\ H^1\ i^3\ H^2\ i^4\ H^3\ i^5\ H^4\ i^6\ H^5\ i^7\ H^6\ i^8\ H^7\ i^9\ H^8\ i^{10}\ I\ g,$$

oder abgekürzt geschrieben:

$$m\ E\ e^1\ L\ i^{2-10}\ H^{1-8}\ I\ g.$$

Außerdem wäre noch zu bemerken, daß die Lobenlinie durch eine verhältnismäßig geringe Zahl von Elementen, nämlich 44 charakterisiert ist. Dies hängt im wesentlichen mit einer geringeren Zahl von Auxiliarelementen zusammen, indem anscheinend nur vier Auxiliarloben auf der Außenseite stehen und H^5 den Nahtlobus bildet. Leider war das Stück an der Naht zu sehr abgewittert, um feststellen zu können, ob nicht doch ein, wenn auch sehr kleiner, H^5 auf der Außenseite liegt, und der Nahtlobus tatsächlich durch H^6 gebildet wird. Ich habe jedoch dieses Stück zu wiederholten Malen nach längeren Pausen untersucht und bin stets zu derselben Aufstellung der Lobenzahl gelangt, die ja an sich weiter nichts Bemerkenswertes hat, da auch andere Stücke mit der gleichen geringen Lobenzahl vorkommen.

No. 3. Taf. XIX, Fig. 2 und 2a; Taf. XXII, Fig. 11; Taf. XXIV, Fig. 5.

Beschreibung. Eine ziemlich gut erhaltene Schale ohne Wohnkammer von 92 mm Durchmesser. Die Schale ist flach scheibenförmig, lateral komprimiert, und besteht aus hochmündigen, rasch an Höhe zunehmenden, stark involuten Windungen. Bei diesem Stück beträgt die Höhenzunahme des letzten Umganges auf etwa 310 Bogengrade 28 mm, indem dieselbe von 26.5 auf 55.5 mm anwächst. Der Nabel ist sehr eng; sein größter Durchmesser beträgt knapp 2.5 mm.

Die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits mit einem scharfen Kiele besetzt. Im Gegensatz zu andern ist dieses Stück verhältnismäßig dick und zwar beträgt die größte Dicke 21.5 mm; das Verhältnis von Dicke zu Höhe ist also ziemlich genau 1 : 2.6. Die Flanken erscheinen daher stärker gewölbt als dies gewöhnlich der Fall ist; der Punkt höchster Wölbung liegt im Anfang des dorsalen Drittels und fällt etwa mit i^4 zusammen; von hier aus neigt sich die Oberfläche etwas stärker in ventraler als dorsaler Richtung. Der Querschnitt der Windungen ist daher hoch spitzbogenförmig.

Analyse der Lobenlinie. Leider sind die Suturlinien sehr stark verwittert und man kann darum die einzelnen Elemente nur in groben Umrissen erkennen.

Der Externlobus E war, wenn man von der medianen Kerbe absieht, vierspitzig; der dorsale Ast ist am tiefsten und breitesten und endigte unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem ventralem Finger. Der Ventralast ist etwas kürzer und schmäler, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt dreispitzig mit stärkerem Dorsalast. H^1 ist kürzer und schmäler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, und zwar ist anscheinend der stärkere, dorsale Finger wieder geteilt. H^2 ist kürzer, aber breiter als H^1 und durch einen hohen Sekundärsattel in zwei unsymmetrische Finger, von welchen der dorsale gezackt ist, zerlegt. Die übrigen Loben ließen sich nicht beobachten; doch scheint es, daß im ganzen neun[1] Auxiliarloben vorhanden waren, nämlich H^{1-9}; H^6 bildet den Nahtlobus und es würden somit auf der Innenseite drei Loben stehen, welche in ventraler Richtung, d. h. nach dem Internlobus zu, an Tiefe zunehmen.

Der Internlobus I konnte nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist breit und ziemlich hoch und hängt weit auf den Flanken herab; er wird durch E in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich hoch, aber schmal, das unpaare Mittelblatt niedrig, aber breiter und beiderseits gekerbt.

[1] Die genaue Zahl läßt sich deswegen nicht feststellen, weil die Septalfläche von einem Sprung durchsetzt ist; möglicherweise waren auch 10 Auxiliarloben vorhanden.

Der Externsattel e ist ziemlich hoch und schmal.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zugeschärft und stark in dorsaler Richtung gekrümmt. i^3 ist beträchtlich kürzer und niedriger, ebenfalls noch in dorsaler Richtung gekrümmt, vorn etwas abgerundet. i^4 ist etwas niedriger, aber beträchtlich schmäler und gekerbt. i^5 sowohl als i^6 wiederum breiter und vorn gekerbt. i^7 war wahrscheinlich nicht gekerbt; auf der Innenseite befinden sich noch vier Sättel i^8 bis i^{11}, welche in ventraler Richtung an Höhe zunehmen und welche wahrscheinlich alle, mit Ausnahme von i^{11}, vorn gespalten waren.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist in eigentümlicher Weise von, mit Kalkspat ausgefüllten, Sprüngen durchsetzt. Es erinnert in dieser Hinsicht an gewisse Septarien.

Bei diesem Exemplar ist der Mediansattel m dreiblätterig, weshalb nur zwei scheinbare Adventivloben auf den Seiten stehen. Wenn man die Äste des Externlobus als selbständige Adventivloben betrachten wollte, so könnte nur der L zunächst stehende Lobus als solcher aufgefaßt werden, denn sonst würde E zu einem ganz schmalen, zweispitzigen Lobus reduziert. Auf der andern Seite erweckt der hier als Ventralast von E gedeutete Lobus ganz den Eindruck eines Adventivlobus; man müßte also entweder zwei Adventivloben mit schmalem Externlobus oder nur einen mit normalem Externlobus annehmen.

Die Zahl der Auxiliarelemente hat sich nicht genau ermitteln lassen; jedenfalls beträgt dieselbe nicht unter neun Loben und zehn Sätteln. Die ganze Lobenlinie setzt sich daher aus folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E ein Internlobus I	unpaarige Loben.
ein Laterallobus L neun Auxiliarloben H^1—H^9	paarige Loben.

B. Sättel:

ein Mediansattel m ein Gegensattel g	unpaarige Sättel.
ein Externsattel e^1 zehn Auxiliarsättel i^2—i^{11}	paarige Sättel.

Also im ganzen 46 Elemente, nämlich 22 Loben und 24 Sättel, wobei jedoch zu beachten ist, daß durch die Spaltung des Mediansattels m, sowie eines Teiles der Auxiliarsättel die Anzahl der wirklich vorhandenen Elemente tatsächlich eine größere ist.

Die Formel der Lobenlinie würde also folgendermaßen lauten:

$$m\ E\ e^1\ L\ i^2\ H^1\ i^3\ H^2\ i^4\ H^3\ i^5\ H^4\ i^6\ H^5\ i^7\ H^6\ i^8\ H^7\ i^9\ H^8\ i^{10}\ H^9\ i^{11}\ I\ g,$$

was man auch abgekürzt folgendermaßen schreiben kann

$$m\ E\ e^1\ L\ i^{2-11}\ H^{1-9}\ I\ g.$$

No. 4. Taf. XXIII, Fig. 2; Taf. XXIV, Fig. 6.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles, das einer hochmündigen, enggenabelten Schale von 40.5 mm größter Windungshöhe angehört hat. Die Externseite ist schmal, beiderseits gekielt und erscheint darum etwas vertieft.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist breit, tief und hängt beiderseits tief auf die Flanken herab; der dorsale Ast ist tiefer als der ventrale und ist seiner Anlage nach unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem ventralem Finger; der ventrale Finger ist jedoch in zwei lange und schmale Spitzen gespalten und dadurch erscheint derselbe dreispitzig; der Ventralast ist erheblich kürzer und schmäler und endet ebenfalls dreizackig.

Der Laterallobus L ist tief und breit; er endigt dreizackig; und zwar ist der mittlere Finger länger als die beiden seitlichen; von diesen ist anscheinend der ventrale um Geringes größer als der dorsale.

H^1 ist nahezu so breit wie L, aber erheblich kürzer; in seiner Anlage ist H^1 unsymmetrisch zweiästig mit stärkerem, dorsalem Ast; aber da jeder Ast wiederum gespalten ist, so endigt H^1 vierzackig und zwar sind die beiden mittleren Zacken stärker als die seitlichen. H^2 ist kürzer und schmäler wie H^1 und durch einen sekundären Sattel tief unsymmetrisch gespalten; der dorsale Ast ist stärker und endigt zweispitzig; der ventrale schmäler und einspitzig; H^3 und H^4 sind sehr kurz und schmal krypto-dreispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet, aber H^5 bildet jedenfalls den Nahtlobus. Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird in drei sehr ungleiche Blätter, zwei schmale seitliche und ein breites Mittelblatt zerlegt; das paarige Dorsalblatt ist ziemlich schmal, aber hoch; das unpaare Mittelblatt beiderseits wird durch einen kurzen, zweispitzigen Lobus gespalten und dadurch erscheint das Mittelblatt stark gekerbt und in zwei schmale seitliche und ein mittleres breiteres Blättchen, das wiederum gekerbt ist, zerlegt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist breit und hoch, vorn spitzbogenförmig zulaufend und mit der Spitze stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel kürzer und schmäler als i^2, vorn abgeflacht, aber noch leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist noch kürzer und schmäler, vorn abgeflacht und nicht gekerbt. i^5 und i^6 sind beide durch tiefe Schlitze zweilappig geteilt; doch ist i^6 weniger tief gespalten als i^5.

Die inneren Suturelemente sind nicht beobachtet worden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Wenn man bei diesem Stück die Äste von E als Adventivloben auffassen wollte, so könnte man nur den dorsalen Ast als solchen betrachten, denn es geht wohl nicht an, den ventralen Ast, der beiderseits das Mittelblatt von m begrenzt, ebenfalls als Adventivlobus anzusehen; in diesem Falle wäre also der Externlobus zweiästig mit ziemlich breitem und hohem Mediansattel m. Nun könnte man aber auch den Ventralast ebenfalls als Adventivlobus ansehen; und als äußerster Adventivsattel müßte dann das kleine Sättelchen betrachtet werden, das diesen Ast von m trennt. Es wäre dann E auf einen kurzen, vierspitzigen Lobus reduziert, was insofern unwahrscheinlich erscheint, als der ganze Befund dafür spricht, daß E viel breiter war; sicher muß der als Ventralast angesehene Lobus als zu E gehörig angesehen werden, und die Frage wäre nur die, ob nicht der als dorsaler Ast gedeutete Lobus in der Tat zu E gehört oder als Adventivlobus aufzufassen ist. Direkt beantworten läßt sich diese Frage

nicht, es kann meine Auffassung nur aus der Analogie mit andern Stücken begründet werden, und diese spricht dafür, daß sämtliche auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Äste des Externlobus anzusehen sind.

b) Mit sechsästigem Externlobus.

No. 5. Taf. XX, Fig. 2 u. 2a;[1] Taf. XXII, Fig. 14; Taf. XXIV, Fig. 7 u. 8.

Beschreibung. Ein stark beschädigtes Fragment des gekammerten Teiles von 83.2 mm Durchmesser, das demnach einer großen Schale angehört haben muß; die größte Windungshöhe beträgt 50.5 mm; die kleinste 23.0 mm; die Höhe nimmt also auf etwa 315 Bogengrade um 27.5 mm zu, wächst demnach um mehr als das Doppelte in einem Umgang.

Die Windungen sind hochmündig, lateral komprimiert und so stark involut, daß nur ein enger, aber tiefer Nabel offen bleibt. Die Flanken sind flach gewölbt, und zwar liegt der Punkt größter Dicke im Anfang des dorsalen Drittels der Höhe, etwa bei dem Auxiliarsattel i^4; also nahe der Nabelkante; von hier aus ist die Oberfläche schwach in ventraler Richtung geneigt, aber immerhin noch so stark, daß eine sehr schmale Externseite entsteht, welche, wie man noch deutlich sehen kann, beiderseits mit einem Kiele besetzt war. Der Querschnitt der Windungen ist demnach spitzbogenförmig.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit, mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; der dorsale Ast ist am tiefsten und breitesten und endigt rechts unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem Ventralfinger; auf der linken Seite ist derselbe vierspitzig und zwar endigt er in einen stärkeren, gespaltenen Mittelfinger mit beiderseits einem kurzen Zacken, wovon der dorsale stärker ist als der ventrale. Der mittlere Ast ist etwas kürzer und schmäler; rechts endigte derselbe anscheinend einspitzig, links dagegen zweispitzig, mit stärkerem Ventralfinger; der ventrale Ast ist noch etwas kürzer und schmäler und endigte beiderseits anscheinend einspitzig. Der breite Laterallobus L ist der tiefste von allen übrigen Loben und beiderseits sehr verschieden gestaltet. Rechts endigt derselbe dreispitzig mit stärkstem Mittelfinger und schwächerem Ventral- als Dorsalfinger; links endigt er fünfspitzig und zwar ist der Mittelfinger am längsten und kräftigsten entwickelt; die Ventralfinger sind etwas schmäler und kürzer als die Dorsalfinger und beide sind tief gespalten.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L; beiderseits unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem Dorsalfinger; doch war links der Dorsalfinger gespalten, während er rechts einfach blieb. H^2 ist von ungefähr der gleichen Tiefe, aber rechts viel breiter als links; durch einen sekundären Sattel, der rechts hoch und breit, links sehr schmal und niedrig ist, war dieser Lobus in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt; der breitere Ventralast endigt zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, obschon auf der linken Seite der Ventralfinger noch ein kurzes Zäckchen zeigt. Der Dorsalast endigte rechts einspitzig, links krypto-dreispitzig. H^3 schmal und kurz, anscheinend beiderseits zweispitzig mit stärkerem Dorsalzacken.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist hoch und breit, und wird durch die beiden inneren Äste des Externlobus in fünf Blätter, nämlich zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres zerlegt. Die seitlichen Blätter

[1] Fig. 2 ist durch die Aufnahme schwach vergrößert; der Durchmesser der Abbildung beträgt 91.5 mm, während der tatsächliche Durchmesser 83.2 mm mißt.

sind lang und schmal, nehmen aber in ventraler Richtung rasch an Höhe und Breite ab, das mittlere unpaare Blatt ist etwas höher als das nächststehende seitliche und wird beiderseits durch eine kurze Kerbe eingeschnitten.

Der Externsattel e^1 ist hoch und breit, vorn etwas verschmälert und leicht gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zulaufend und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, ebenfalls aber nur schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist etwas niedriger, aber erheblich breiter als i^3 und wird durch einen tiefen, sekundären Lobus in zwei schmale Blätter zerlegt. i^5 konnte nicht genauer beobachtet werden, es scheint aber, daß derselbe ebenfalls gekerbt war.

Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse; zunächst zeichnet es sich durch eine verhältnismäßig große Dicke bei sehr schmaler Externseite aus.[1] Wenn die beiden Kiele nicht ganz sicher beobachtet worden wären, so könnte man vielleicht der Ansicht sein, daß die Externseite einfach zugeschärft wäre. Dies ist aber jedenfalls nicht der Fall; trotzdem sie ungemein schmal war, trug sie doch zwei Kiele.

Ferner zeigt die Schale eine Reihe von Erscheinungen, die nicht ganz zu erklären sind; zunächst ist auf der linken Seite eine große Dicke der Schalenwand zu bemerken, ebenso sieht man deutlich auf den Bruchflächen eine konzentrische Anlagerung von dunklem, und eine nachfolgende Ausfüllung des Kammerlumens durch heller gefärbten Kalkspat. Ob wir es hier mit zu Lebzeiten des Tieres, oder erst nachträglich erfolgten Ausscheidungen zu tun haben, ist nicht sicher zu erweisen. Es scheint fast, als ob dies nachträgliche Erscheinungen wären, die mit der Gesteinsfazies verknüpft sind, denn nur bei den im Mergel vorkommenden Stücken beobachtet man Ähnliches, während bei allen aus den Kalken stammenden Stücken diese Erscheinungen fehlen.

Von hohem Interesse ist die Lobenlinie, und um Einwendungen von vornherein zu begegnen, möchte ich sofort bemerken, daß eine Abwitterung ausgeschlossen ist; diese könnte überhaupt nur bei der rechten Seite in Frage kommen, aber da in der Nabelgegend die Schale noch erhalten ist, so kann die Abwitterung in einer Weise, welche die Form der Loben wesentlich zu beeinflussen geneigt wäre, noch nicht gewirkt haben. Die obige Beschreibung hat gezeigt, daß die Lobenlinie rechts und links sehr verschieden entwickelt ist, und obschon sich diese Verschiedenheit auch in den Zweigen des Externlobus und den Auxiliarelementen bemerkbar macht, so tritt sie doch am schärfsten in der Ausbildung von L hervor. Rechts haben wir einen dreispitzigen L vom Typus der ersten Gruppe, links einen solchen vom Typus der zweiten Gruppe, und wir können hier deutlich verfolgen, daß der zweite Typus aus dem ersten durch Spaltung der seitlichen Finger entstanden ist. Ja, man kann sogar trotz der Spaltung noch erkennen, daß auch auf der linken Seite ursprünglich der Ventralfinger schwächer veranlagt war, als der Dorsalfinger.

Die Verschiedenheiten in der Lobenlinie auf der rechten und der linken Seite der Schale sind

[1] Leider ist eine Angabe der Weite unzuverlässig, da das Stück anscheinend verdrückt ist, dadurch liegt dann der vorletzte Umgang nicht mehr genau in der Mittelachse, und die linke Seite ist schmäler als die rechte. Die gemessene Weite beträgt 18.5 mm; das Verhältnis Weite zu Höhe also 1 : 2.7.

auf Taf. XXIV, Fig. 8 zusammengestellt. Oben befinden sich die Dorsaläste des Externlobus E, in der Mitte der Laterallobus L und unten der zweite Auxiliarlobus II^2.

Diese Verschiedenheiten sind jedenfalls sehr erheblich und übersteigen weit das Maß dessen, was von manchen Autoren zur Unterscheidung der einzelnen Arten benützt wird. Man stelle sich einmal den Fall vor, man hätte statt dieses einen zwei Stücke gefunden, deren eines die rechte, das andere die linke Seite zeigen würde. Läge da nicht die Versuchung nahe, bei so großen Unterschieden, namentlich wenn man annehmen würde, daß ein Laterallobus, Typus I, als weniger differenziert auf einer morphologisch niedrigeren Stufe stehen würde als ein Laterallobus, Typus II, beide Stücke mit verschiedenem Namen zu belegen? Das vorliegende Stück lehrt, daß eine solche Auffassung falsch wäre, und wenn man dasselbe rechts nicht mit einem andern Namen bezeichnen will als links, ein Modus, dessen Absurdität auf der Hand liegt, so liefert es den Beweis, wie wenig eigentlich eine größere oder geringere Zerschlitzung der einzelnen Lobenelemente für die spezifische Unterscheidung brauchbar ist. Noch wichtiger ist der Nachweis, daß eine größere oder geringere Differenzierung der einzelnen Elemente nicht als genetisches Moment aufgefaßt werden darf, denn obschon ein Laterallobus Typus II morphologisch durch seine größere Zerschlitzung höher stehen würde als ein solcher vom Typus I, so beweist doch das Zusammenvorkommen beider Typen bei einem und demselben Stück, daß diesem Charakter ein geringer Wert beikommt. Am allerwenigsten könnte man aus diesem Merkmal einen Schluß auf das Alter der betreffenden Schichten ziehen, ein Punkt, auf welchen ich noch später zurückkommen werde.

Der Externlobus besteht bei diesem Stück deutlich aus sechs wohlgeschiedenen Ästen, und der eigentliche Medianhöcker ist auf ein schmales, einfach gekerbtes Blatt reduziert. Allerdings ist hier die Abschnürung der einzelnen Äste nicht gut erkennbar, beziehentlich dieselbe ist bereits so stark entwickelt, daß jeder Ast ein selbständiges Element geworden ist; man könnte sich daher versucht fühlen, von drei Adventivloben zu sprechen. In diesem Falle wäre der Externlobus auf die schmale Kerbe des Mediansattels reduziert und man müßte denselben als sehr schmal und zweispitzig ansehen. Selbst wenn man aber den kleinsten der drei Äste als dorsalen Ast von E auffassen würde, so wären doch noch zwei Adventivloben vorhanden. Nun liegt aber kein eigentlicher Grund vor, warum man gerade die Abgrenzung von E so treffen sollte, daß zwei Adventivloben vorhanden sind, es wäre viel natürlicher, drei Adventivloben zu unterscheiden. Wenn also dieses Stück auch keinen direkten Beweis für die Ansicht liefert, daß die auf der Ventralseite von e^1 stehenden Sättel durch Spaltung von m entstanden sind, so ist doch die Schwierigkeit einer Abgrenzung von E bewiesen.

No. 6. Taf. XXI, Fig. 3 u. 3a; Taf. XXII, Fig. 16; Taf. XXIV, Fig. 9.

Beschreibung. Ein ziemlich vollständig erhaltenes Stück des gekammerten Teiles von 81 mm Durchmesser; die erhaltenen Windungen, welche nicht ganz einen Umgang darstellen, nehmen von 19.4 mm Höhe auf 49 mm Höhe zu, d. h. die Höhenzunahme beträgt auf nicht ganz 360° Bogengrade rund 30 mm, oder auf je 12 Bogengrade wächst die Höhe der Windungen um 1 mm. Dabei sind jedoch die Windungen so stark involut, daß nur ein ganz enger Nabel, dessen Weite 2.5 mm beträgt, offen bleibt. Die Flanken sind sehr flach gewölbt und zwar fällt der Punkt größter Dicke, welche bei diesem Exemplar 18.3 mm beträgt, etwa mit dem Auxiliarsattel i^4 zusammen; er liegt also im dorsalen Drittel der

Höhe und das Verhältnis von Dicke zu Höhe beträgt 1 : 2.7. Von hier aus ist die Oberfläche mit durchschnittlich 15° in ventraler Richtung geneigt,[1] so daß die Externseite sehr schmal ist. Beiderseits ist dieselbe mit einem scharfen Kiele besetzt, so daß sie etwas vertieft erscheint. Der Querschnitt der Windungen ist daher hoch-spitzenbogenförmig.

Auf der linken Seite ist die Schale erhalten und man sieht, daß dieselbe mit Ausnahme von Wachstumsstreifen vollständig glatt war. Dagegen bemerkt man bei günstig auffallendem Lichte auf der ventralen Hälfte flache, breite, radial gerichtete Anschwellungen,[2] welche regelmäßig aufeinander folgen und durch breite Zwischenräume getrennt sind. Man kann diesen Anschwellungen kaum den Namen „Rippen" beilegen, immerhin mögen sie als die ersten Anlagen zu solchen aufgefaßt werden.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist tief und sehr breit und zwar bedeckt derselbe nahezu ein Drittel der Windungshöhe. Der Dorsalast ist am tiefsten und breitesten und zwar endigt derselbe auf der rechten Seite unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; links ist auch noch eine unsymmetrische Zweispitzigkeit vorhanden, allein der Ventralfinger zeigt auf der Ventralseite noch zwei Zäckchen. Der mittlere Ast ist erheblich kürzer und endigt in gleicher Weise; der letzte Ast ist sehr kurz, schmal und endigt ebenfalls zweispitzig.

Der nicht sehr breite Laterallobus L ist tiefer wie alle übrigen Loben und endigt rechts dreispitzig, wobei der dorsale Finger um Geringes stärker ist als der ventrale; links ist der mittlere Finger gespalten und L endigt also vierspitzig.

Der Auxiliarlobus H^1 ist kürzer und schmäler wie L und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. H^2 ist noch etwas kürzer und schmäler und links ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; rechts ist eine unsymmetrische Zweiteilung ebenfalls noch erkennbar, aber der Ventralfinger ist wiederum gespalten. H^3 und H^4 sind rechts sehr kurz und schmal krypto-dreispitzig. Auf der linken Seite ist bei H^3 ebenfalls noch eine unsymmetrische Zweiteilung zu erkennen, aber der Ventralfinger zeigt noch zwei Zäckchen. H^4 und H^5 sind kürzer und schmäler und beide unsymmetrisch zweispitzig.

Die auf der inneren Seite des Umschlages stehenden Elemente lassen sich nur auf der Septalfläche der linken Seite erkennen, während rechts die Erhaltung nicht günstig ist. So viel läßt sich aber erkennen, daß auf der rechten Seite H^5, auf der linken H^6 den Nahtlobus repräsentiert. H^6 war jedenfalls unsymmetrisch zweiteilig, und zwar war der gegen den Internlobus gerichtete Finger stärker und tiefer, während der gegen den Externlobus gerichtete kürzer aber gespalten war. Von jetzt ab nehmen die Loben wieder an Tiefe zu; es folgen H^7, H^8, H^9, H^{10} und dann als tiefster Lobus der Internlobus I.

Der Mediansattel m ist sehr breit und wird durch die beiden mittleren Äste des Externlobus E in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres, zerlegt. Die seitlichen Blätter sind lang und schmal und nehmen in ventraler Richtung an Höhe ab; das mittlere Blatt ist ziemlich breit und wird beiderseits noch durch einen ziemlich breiten Einschnitt gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, schmal und vorn gerundet. Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten, aber doch ziemlich schmal und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist etwas kürzer, aber nur wenig breiter und ebenfalls leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist etwas kürzer, aber breiter als i^3,

[1] Die wirkliche Seitenlinie ist selbstverständlich eine Kurve.

[2] In der Abbildung treten diese Anschwellungen nicht hervor, und man müßte, um dieselben zum Ausdruck zu bringen, sie stark übertrieben darstellen.

vorn flach abgerundet; auf der rechten Seite wird i^4 durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breites Ventral- und ein schmäleres Dorsalblatt zerlegt; auf der linken Seite ist die Teilung nur oben angedeutet. i^5 ist etwas kürzer und schmäler, rechts gekerbt, links ganzrandig. i^6 ist auf beiden Seiten breit und gekerbt. Auf der linken Seite steht i^7 noch außerhalb der Naht und ist niedrig, anscheinend nicht gekerbt; rechts war i^7 nicht zu beobachten. Auf der inneren Seite finden sich fünf Sättel, nämlich i^8 bis i^{12}, welche gegen den Internlobus hin an Höhe zunehmen. i^8 ist ganzrandig, dagegen sind i^9, i^{10}, i^{11} tief gekerbt, während i^{12} wiederum ganzrandig ist.

Die Lobenlinie setzt sich daher aus den folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E	unpaarige Loben.
ein Internlobus I	
ein Laterallobus L	paarige Loben.
Auxiliarloben:	
links zehn Auxiliarloben H^1—H^{10}	
rechts acht Auxiliarloben H^1—H^8	

B. Sättel:

ein Mediansattel m	unpaarige Sättel.
ein Gegensattel g	
ein Externsattel e^1	paarige Sättel.
Auxiliarsättel:	
links elf Auxiliarsättel i^2—i^{12}	
rechts neun Auxiliarsättel i^2—i^{10}	

Es sind also bei diesem Stück im ganzen 46 Elemente vorhanden und zwar 22 Loben und 24 Sättel; davon stehen 23 Elemente, nämlich 11 Loben und 12 Sättel, auf der linken Seite, 19 Elemente, nämlich 9 Loben und 10 Sättel, auf der rechten Seite, wozu noch die unpaaren Extern- und Internelemente, je ein Lobus und ein Sattel, treten. Die Formel der Lobenlinie wäre also:

$$\mathrm{m}\ \frac{\mathrm{E}\ e^1\ \mathrm{L}\ i^2\ H^1\ i^3\ H^2\ i^4\ H^3\ i^5\ H^4\ i^6\ H^5\ i^7\ H^6\ i^8\ H^7\ i^9\ H^8\ i^{10}\ H^9\ i^{11}\ H^{10}\ i^{12}\ \mathrm{I}}{\mathrm{E}\ e^1\ \mathrm{L}\ i^2\ H^1\ i^3\ H^2\ i^4\ H^3\ i^5\ H^4\ i^6\ H^5\ i^7\ H^6\ i^8\ H^7\ i^9\ H^8\ i^{10}\ \text{———}\ \mathrm{I}}\ \mathrm{g},$$

was man abgekürzt auch folgendermaßen schreiben kann:

$$\mathrm{m\ E}\ e^1\ \mathrm{L}\ \frac{i^{2-12}\ H^{1-10}}{i^{2-10}\ H^{1-8}}\ \mathrm{I\ g}.$$

Zu dieser Formel ist folgendes zu bemerken: ich habe angenommen, daß, wie unten ausgeführt ist, die Zahl der Loben und Sättel auf dem Umschlag der rechten Seite ebenso groß ist wie auf der Außenseite und daß der Internlobus zweispitzig und durch einen Gegensattel geteilt war.

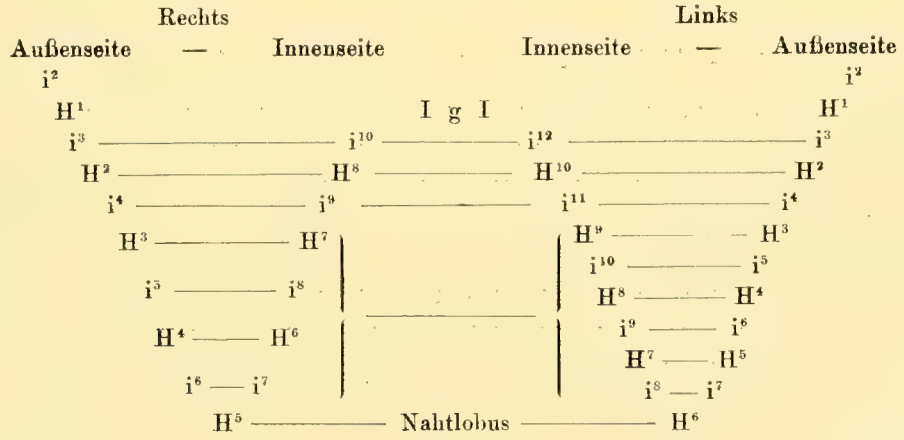
Die obige Formel stellt nun nicht die Gesamtzahl der in der Lobenlinie auftretenden Elemente dar, insofern als sie nur die aus der Teilung der primären Sättel e^1 und i^1 hervorgegangene Elemente berücksichtigt. Tatsächlich ist die Zahl der einzelnen Elemente größer. Es entstehen durch Spaltung von

m — vier Loben und sieben Sättel,
i^4 — zwei Loben und vier Sättel,
i^5 — ein Lobus und zwei Sättel,
i^6 — zwei Loben und vier Sättel,
i^7 — zwei Loben und vier Sättel,
i^9 — zwei Loben und vier Sättel,
i^{10} — zwei Loben und vier Sättel,
i^{11} — ein Lobus und zwei Sättel,

im ganzen also 41 sekundäre Elemente, nämlich 18 Loben und 23 Sättel; man könnte also sagen, daß sich in der Lobenlinie dieses Exemplares 87 Elemente, nämlich 40 Loben und 47 Sättel, unterscheiden lassen.

Vorkommen: Untere *Koninckites*-Zone von Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt eine große Verschiedenheit in der Differenzierung der Lobenlinie auf beiden Seiten, die so weit geht, daß, wie ganz bestimmt nachgewiesen werden konnte, links ein Auxiliarlobus und ein Auxiliarsattel mehr existieren als rechts; mit großer Wahrscheinlichkeit ist jedoch anzunehmen, daß tatsächlich rechts zwei Loben und zwei Sättel weniger vorhanden sind als links. Leider läßt sich nicht genau bestimmen, welche Elemente der linken Seite rechts fehlen. So viel steht fest, daß links auf der Außenseite H^1—H^5 stehen und H^6 den Nahtlobus bildet, rechts dagegen, wenn man einfach durchzählt, nur H^1—H^4, und daß H^5 den Nahtlobus bildet. Nun kann man aber sehen, daß i^{12} links und i^{10} rechts homologe Sättel sind; das Gleiche gilt für i^{11} links und i^9 rechts. Man sieht ferner auf der rechten Seite, daß sich die Elemente der Außen- und Innenseite folgendermaßen gegenüberstehen:



Wenn man nun annimmt, daß ein ähnliches Gegenüberstehen der einzelnen Elemente auch auf der rechten Seite stattfindet, so müßte, da hier i^3 dem letzten Sattel der Innenseite und i^2 dem vorletzten entspricht, auf der Innenseite ebenfalls ein Sattel und ein Lobus weniger als links vorhanden sein. Daraus ergibt sich dann obiges Schema. Man könnte hieraus folgern, daß auf der linken Seite eine weitergehende Spaltung des primären Internsattels i^1 stattgefunden hat als auf der rechten.

Was nun die einzelnen Elemente angeht, so beobachten wir zunächst eine Verschiedenheit der beiden Dorsaläste von E; links ist derselbe stärker gezackt als rechts. Weit augenfälliger ist die Verschiedenheit der Lateralloben; rechts haben wir den einfachen, dreispitzigen Typus I, links den vierspitzigen, durch Spaltung des Mittelfingers entstandenen Typus II. Bezüglich der Auxiliarelemente ist der Unterschied zwischen den beiden Seiten in die Augen fallend; es würde eine Wiederholung des bereits Gesagten sein, diese einzelnen Unterschiede, welche auch aus der Abbildung, Taf. XXIV, Fig. 9, ohne weiteres ersichtlich sind, noch einmal aufzuzählen.

Jedenfalls ist durch diese Beobachtungen der bestimmte Nachweis erbracht, daß nicht nur die Form der einzelnen Elemente, sondern auch die Zahl derselben auf beiden Seiten eines und desselben Stückes verschieden sein kann. Wenn in der Verschiedenheit der Form alle Elemente gleichmäßig beteiligt sind, so scheint die Verschiedenheit der Zahl sich nur auf die durch Spaltung von i^1 entstandenen Auxiliarelemente zu beschränken.

Es erübrigte, noch kurz der Zerschlitzung des Mediansattels zu gedenken; dieses Stück stellt ein ausgezeichnetes Beispiel eines sechsästigen Externlobus dar, dessen einzelne Äste bereits so weit abgeschnürt sind, daß sie selbständige Loben und die abgeschnürten Teile des Mediansattels selbständige Sättel darzustellen scheinen. Ja, auf dem mittleren Blatt des Mediansattels ist die kurze Kerbung bereits so tief, daß sich bereits ein kleines Sättelchen abtrennt.

Wenn man bei diesem Stück Adventivloben unterscheiden wollte, so müßte man jedenfalls von drei Adventivloben sprechen. Der Externlobus wäre dann auch durch die beiden Kerben des Mittelblattes von m repräsentiert, und wäre also ein ganz kurzer, zweispitziger Lobus mit sehr hohem Mediansattel. Welche Folgerungen sich daraus für die andern Stücke ergeben würden, wird späterhin dargelegt werden.

No. 7. Taf. XXI, Fig. 5; Taf. XXIV, Fig. 10 u. 11.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 54 mm Durchmesser; die erhaltenen Windungen, welche etwas mehr als dreiviertel Umgang umfassen, wachsen von 17 mm Höhe bis zu 39 mm Höhe; d. h. die Höhenzunahme beträgt etwa 22 mm auf 315 Bogengrade, im Durchschnitt wächst also die Höhe auf je $14^1/_3$ Bogengrade um 1 mm. Die Windungen sind so stark involut, daß nur ein ganz enger Nabel offen bleibt. Die Flanken sind flach gewölbt, und die größte Dicke, welche 175 mm beträgt, liegt im dorsalen Drittel der Höhe etwa bei i^5. Das Verhältnis von Dicke zu Höhe beträgt also 1 : 2.2, was im Vergleich zu den andern Stücken als niedrig zu bezeichnen wäre. Von hier aus fällt die Schale in flacher Neigung in ventraler Richtung, so daß eine sehr schmale Externseite entsteht, welche beiderseits gekielt ist. In dorsaler Richtung ist die Neigung etwas stärker, aber eine eigentliche Nabelkante ist nicht vorhanden. Der Querschnitt der Windungen ist hochspitzbogenförmig.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit und seine Äste hängen so weit auf den Flanken herab, daß das ventrale Viertel der Schalenhöhe vollkommen vom Externlobus eingenommen wird. Der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der mittlere kürzere Ast war ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, aber der ventrale Finger war so schmal, daß er einspitzig erscheint.

Der breite Laterallobus L ist am tiefsten und endigt dreispitzig; der Mittelfinger ist am längsten und breitesten, der Dorsalfinger etwas kürzer als der Ventralfinger.

Der Auxiliarlobus H^1 ist ziemlich kürzer und schmäler als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. H^2 ist noch viel kürzer, aber nur etwas schmäler und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. H^3 war sehr schmal, kurz und einspitzig. Es folgen nun noch eine Reihe von Loben, deren Zahl aus der Septalfläche erkennbar ist, deren genaue Form nicht festgestellt werden kann und von denen sich nur sagen läßt, daß sie bis zur Naht, also in dorsaler Richtung, an Tiefe abnehmen, dann aber bis zum Internlobus wieder an Größe zunehmen. H^4 und H^5 stehen noch auf der Außenseite, H^6 bildet den Nahtlobus und war anscheinend stark zerschlitzt. Auf der Innenseite stehen noch mindestens fünf Loben, welche als H^7 bis H^{11} bezeichnet werden können, allein, ob diese Bezeichnung ganz richtig ist, war nicht zu ermitteln. Es folgt dann der tiefe und breite Internlobus.

Der Mediansattel m ist breit, ziemlich hoch und wird durch den Externlobus in fünf Blätter zerlegt; die beiden paarigen, seitlichen sind hoch und schmal, doch ist das dorsale erheblich höher und breiter als das nächst folgende; das unpaare Mittelblatt wird durch einen ziemlich tiefen Schlitz beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, schmal, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist sehr viel kürzer und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist etwas kürzer, aber breiter, vorn flach gerundet und gekerbt. i^5 ist von der gleichen Höhe, aber etwas breiter und durch einen tiefen Spalt in zwei Blätter zerlegt. i^6 und i^7 waren jedenfalls wiederum gekerbt. Auf der Innenseite folgen nun sechs Sättel, welche an Höhe in der Richtung nach dem Internlobus zunehmen; auf der linken Seite waren die vier mittleren dieser Sättel tief gekerbt, auf der rechten Seite nur der vorletzte. Die Bezeichnung dieser Sättel ist schwierig; wenn man einfach fortzählt, so würden dieselben die Nummern i^8—i^{13} tragen, der den Internlobus beiderseits begrenzende Sattel wäre also als i^{13} aufzufassen. Nun ergibt aber ein Blick auf die Septalfläche, daß sich Loben und Sättel der Innen- und Außenseite nicht ganz entsprechen. Der den Internlobus begrenzende Sattel scheint auf der Außenseite den Sätteln i^3 und i^4 zu entsprechen. Der Lobus H^{10} der Innenseite müßte demnach den Loben H^2 und H^3 der Außenseite entsprechen. Jedenfalls geht hieraus hervor, daß, wenn man das Schalstück, welches durch die Projektion des vorhergehenden Umganges und die Naht begrenzt wird, in Betracht zieht, auf der Innenseite mehr Elemente, nämlich 11, als auf der Außenseite, nämlich 8, vorkommen.

Diese scheinbare Unregelmäßigkeit verschwindet allerdings sofort, wenn man sämtliche aus der Spaltung von i^1 entstandenen Elemente in Betracht zieht. Es bildet dann der Nahtlobus H^6 den Mittelpunkt, auf dessen Außen- und Innenseite je fünf Loben und sechs Sättel stehen, wie durch folgendes Schema veranschaulicht wird.

	Innenseite		Außenseite	
(sechs)	i^8—i^{13}		i^3—i^7	(sechs)
(fünf)	H^7—H^{11}		H^1—H^5	(fünf)
		H^6		

Hieraus könnte man schließen, daß nicht etwa nur die durch die Projektion des vorhergehenden Umganges begrenzten Auxiliarelemente unter sich homolog sind, sondern daß vielmehr der letzte Sattel,

d. h. der, welcher auf der dorsalen Seite des Internlobus I steht, dem ersten Sattel i^2, d. h. dem auf der dorsalen Seite von L stehenden homolog ist, daß H^1 der Außenseite, H^{10} der Innenseite entspricht u. s. w., wie dies auf Taf. XXIV, Fig. 11 dargestellt wird.

Wie weit diese Homologie der Auxiliarelemente mit ihrer Entwickelung verknüpft ist, vermag ich vorläufig nicht zu entscheiden. Es ließe sich ja denken, daß die erste Spaltung von i^1 gleichzeitig auf der Außen- und Innenseite einsetzte, daß also i^2 und i^{13} mit dem gleichen Index zu bezeichnen wären, ebenso H^1 und H^{10}. Leider ist diese Frage vorläufig nicht zu beantworten, obschon dieselbe von erheblicher Bedeutung für die Ontogenie der Auxiliarelemente wäre.[1]

Die Lobenlinie setzt sich demnach aus folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E ein Internlobus I	unpaarige Loben.
ein Laterallobus L elf Auxiliarloben H^1—H^{10}	paarige Loben.

B. Sättel:

ein Mediansattel g ein Gegensattel g	unpaarige Sättel.
ein Externsattel e^1 zwölf Auxiliarsättel i^2—i^{13}	paarige Sättel.

Im ganzen also 54 Elemente, nämlich 26 Loben und 28 Sättel. Die Formel der Lobenlinie wäre also:

$$m\ E\ e^1\ L\ i^{2-13}\ H^{1-10}\ I\ g.$$

Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß die tatsächlich vorhandene Zahl der Elemente noch größer ist, wenn man die durch Spaltung des Mediansattels m, sowie die durch Spaltung der Auxiliarsättel entstandenen Elemente mit einrechnet. Es genügt, dies an einem Beispiel (No. 6) ausgeführt zu haben und eine Wiederholung ist überflüssig.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch ungemein reich differenzierte Lobenlinie ausgezeichnet, die aber leider nicht in allen ihren Details verfolgt werden konnte, um die genaue Zahl der Elemente, namentlich solcher, die durch Spaltung der Hauptelemente hervorgehen, feststellen zu können. Soviel ließ sich jedoch erkennen, daß dieses Stück trotz seiner geringen Größe, zum mindesten die große Zahl von 94 Elementen, nämlich 54 Haupt- und 40 durch sekundäre Spaltung hervorgegangene Elemente besitzt. Davon sind 46 (26 + 20) Loben und 48 (28 + 20) Sättel.

Beim Externlobus könnte die Frage entstehen, ob man denselben als sechs- oder achtästig ansehen soll; es sind jedenfalls sechs wohl ausgebildete Äste vorhanden, aber der schmale Einschnitt des Mittelblattes erreicht doch bereits eine solche Tiefe, daß man denselben unter Umständen als einen wenn auch

[1] Anmerkung während der Korrektur: Diese Frage ist durch die Beobachtung des Gesetzes der alternierenden Spaltung bei *Indoceras baluchistanense* teilweise wenigstens gelöst. Es bliebe allerdings noch zu ermitteln, ob bei *Pseudosageceras* eine ventro- oder dorsoalternierende Spaltung stattfindet.

noch sehr rudimentären Ast von E auffassen könnte. Jedenfalls darf derselbe als die erste Anlage eines Astes aufgefaßt werden und dieses Stück würde also einen Externlobus besitzen, der den Übergang zwischen einem sechs- und achtästigen Lobus bildet.

Die Äste des Externlobus sind bei diesem Stück sehr selbständig ausgebildet und man müßte, wollte man dieselben als Adventivloben betrachten, deren drei annehmen; dann wäre der Externlobus sehr kurz und schmal und auf die beiden Zäckchen, welche das Mittelblatt des Mediansattels m kerben, beschränkt. Würde man dem Externlobus eine weitere Ausdehnung geben, so wäre kein Grund vorhanden, warum man nicht auch den mittleren Lobus als Ast desselben auffassen könnte. Man würde also in Bezug auf die Zahl der Adventivloben bereits auf Schwierigkeiten stoßen, insofern als es schwer zu entscheiden wäre, ob deren sechs oder nur vier vorhanden sind.

No. 8. Taf. XIX, Fig. 1 und 1a; Taf. XXIV, Fig. 12.

Beschreibung. Ein großes Fragment des gekammerten Teiles von 102 mm Durchmesser; die kleinste gemessene Windungshöhe beträgt 40 mm, die größte 58 mm, und da das Fragment einen Sektor von etwa 170 Bogengraden umfaßt, so beträgt die Höhenzunahme auf je 9 Bogengrade 1 mm. Da 17 Suturen vorhanden sind, so beträgt der Abstand zweier Septen 10 Bogengrade und man kann sagen, daß bei diesem Stück von einem zu dem andern Septum eine Höhenzunahme um 1 mm erfolgt.

Die Umgänge sind hochmündig, lateral komprimiert und flach gewölbt; die größte Dicke liegt in der dorsalen Hälfte der Schalenhöhe und fällt etwa mit H^2 zusammen, da die absolute Dicke 18.7 mm beträgt, so würde sich das Verhältnis von Dicke zu Höhe auf 1 : 3.1 stellen; von hier aus fällt die Oberfläche sanft geneigt in ventraler Richtung, so daß die Externseite außerordentlich schmal ist, aber beiderseits doch einen Kiel zeigt. In dorsaler Richtung ist die Neigung scheinbar etwas größer; außerdem ist eine deutliche Nabelkante vorhanden. Der Nabel ist verhältnismäßig weit, und zwar beträgt der größte Durchmesser 7 mm.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit und seine Äste hängen weit auf den Flanken herab; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweisptzig mit längerem Ventralfinger; der mittlere Lobus ist erheblich schmäler, aber um Geringes kürzer und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; der dorsale Finger trägt jedoch noch zwei Zacken, während auf dem ventralen nur ein Zäckchen steht. Der letzte Ast ist erheblich kürzer und schmäler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig und beiderseits noch gezackt.

Der breite Laterallobus L ist tief und endigt dreispitzig; der Mittelfinger ist am längsten, der dorsale etwas kürzer als der Ventralfinger.

Der Auxiliarlobus H^1 ist, wenn auch erheblich kürzer, doch nahezu von der gleichen Breite; derselbe endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, der wahrscheinlich beiderseits noch gezackt war; H^2 ist noch kürzer als H^1, aber erheblich viel breiter und wird durch einen hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Teile, einen kürzeren ventralen und einen längeren dorsalen Ast, zerlegt; letzterer war wahrscheinlich fein gezackt, doch läßt sich dies infolge der Abwitterung nicht genauer erkennen. H^3 ist sehr kurz und schmal, anscheinend ebenfalls gezackt. H^4 bildete den Nahtlobus. Auf der Innenseite finden sich noch vier Loben, welche man als H^5, H^6, H^7, H^8 bezeichnen könnte. Dann folgt ein breiter und tiefer Internlobus I.

Der breite und hohe Mediansattel m wird durch die Äste des Externlobus in fünf Blätter, zwei paarige, seitliche und ein unpaares, mittleres, zerlegt. Die seitlichen Blätter sind hoch und schmal, nehmen aber an Höhe in ventraler Richtung ab; das unpaare Blatt ist niedriger als die seitlichen und wird in einen ziemlich tiefen und einen weniger tiefen Schlitz gespalten.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und breit, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist auf der rechten Seite etwas kürzer, aber erheblich breiter und zerfällt in zwei sehr ungleiche Blätter, von welchen das breitere dorsale wiederum gespalten ist, und von den so entstandenen Sekundärblättern ist das dorsale wiederum gekerbt. Auf der linken Seite ist i^4 niedrig, aber breit und in zwei breite, einfache Blätter zerlegt. i^5 ist etwas niedriger und schmäler, ziemlich tief gekerbt, aber während links dieser Sattel sich noch ganz über der Nabelkante befindet, liegt rechts nur das ventrale Blatt oberhalb derselben. Auf der Innenseite befinden sich vier Sättel, welche in der Richtung nach dem Internlobus an Höhe zunehmen; man kann dieselben als i^6, i^7, i^8, i^9, i^{10} bezeichnen.

Die Lobenlinie besteht also aus folgenden Elementen:

A. Loben:

ein Externlobus E ein Internlobus I	unpaarige Loben.
ein Laterallobus L acht Auxiliarloben H^1—H^8	paarige Loben.

B. Sättel:

ein Mediansattel m ein Gegensattel g	unpaarige Sättel.
ein Externsattel e^1 neun Auxiliarsättel i^2—i^9	paarige Sättel.

Im ganzen also 42 Elemente, nämlich 20 Loben und 22 Sättel.

Vorkommen: Unterer Teil der *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück zeichnet sich durch einen auffallend weiten Nabel aus, wie er ähnlich bei keinem andern Stücke beobachtet wurde. Man kann sogar die inneren Windungen erkennen, leider läßt sich aber nicht angeben, aus wieviel Umgängen die Schale besteht. Weiter wäre die große Dicke der Schale bei ungemein schmaler Externseite zu erwähnen. Bei keinem andern Stücke wurde nachgewiesen, daß die Dicke ein Drittel der Schalenhöhe beträgt, obschon Stücke mit ähnlich schmaler Externseite häufiger vorkommen.

Auffällig ist ferner die geringe Zahl von Auxiliarelementen, von welchen acht Loben und neun Sättel, im ganzen also 17 Elemente vorhanden sind. Allerdings zeichnen sich die Sättel, namentlich i^4, durch große Breite aus und das Dorsalblatt ist, was wiederum bei keinem andern Exemplar beobachtet wurde, gekerbt. Ebenso ist H^2 durch einen so hohen und breiten Sekundärsattel gespalten, daß die beiden Äste selbständige Loben zu repräsentieren scheinen. Auch ist eine geringe Verschiedenheit in der Form der Auxiliarelemente auf beiden Seiten zu konstatieren. Links ist i^4 verhältnismäßig schmal und

in zwei Blätter geteilt, rechts ist dieser Sattel sehr breit und in zwei sehr ungleiche Blätter, von welchen das dorsale einer weitgehenden Spaltung unterworfen ist, geteilt; auch i^5 ist rechts und links etwas verschieden.

Bei diesem Stück beobachtet man eine vollkommen unsymmetrische Anordnung der Auxiliarelemente, wenn man wiederum den Nahtlobus als Mittelpunkt nimmt. Dann stehen auf der

	Innenseite	Außenseite	
(fünf Sättel)	i^6—i^{10}	i^2—i^5	(vier Sättel)
(vier Loben)	H^5—H^b	H^1—H^3	(drei Loben)

H^4

Eine symmetrische Anordnung wird nur dann erhalten, wenn man den auf der Innenseite befindlichen, kleinen Sattel i^6 als Mittelpunkt wählt, dann stehen auf beiden Seiten desselben vier Loben und vier Sättel, allein eine solche Anordnung würde vollständig gegen Symmetrie der Schale sein, und könnte darum nur als rein künstlich aufgefaßt werden. Auffallend ist, daß, wie auch bei andern Exemplaren, i^3 mit dem beiderseits von I stehenden hier als i^{10} bezeichneten Sattel durch einen schräg nach außen gerichteten Sattel der Septalfläche verbunden ist. Allein auch in diesem Falle stehen fünf Elemente (3 Sättel und 2 Loben) neun Elementen (5 Sättel und 4 Loben) der Innenseite gegenüber, wenn man den Nahtlobus als Zentrum wählt. In diesem Falle müßte man das Symmetriezentrum noch weiter auf die Innenfläche nach H^5 verlegen, um beiderseits drei Loben und vier Sättel zu erhalten.

Die Äste des Externlobus sind sehr selbständig ausgebildet; wollte man dieselben als Adventivloben auffassen, so könnte es sich nur darum handeln, ob man deren nur zwei oder drei unterscheiden will. Wird der Externlobus auf die kurze Kerbe beschränkt, so war derselbe sehr schmal und der Mediansattel war niedrig, aber ebenfalls noch durch eine Kerbe geteilt. Konsequenterweise müßte man dann den Externlobus auf diese Kerbe beschränken und man würde dann vier Adventivloben jederseits haben. Man sieht jedoch deutlich, daß der vierte Adventivlobus durch Spaltung des Mediansattels entsteht und darum nicht mit dieser Bezeichnung belegt werden darf. Was aber für diesen Lobus gilt, der vom nächsten nur durch ein niedriges Sättelchen geschieden ist, muß auch für jenen bestehen, und der äußerste der scheinbaren Adventivloben müßte unter allen Umständen als dorsaler Ast des Externlobus aufgefaßt werden. Dann wären aber nur zwei Adventivloben statt vier vorhanden. Man sieht also, daß sich der Trennung der Adventivloben vom Externlobus erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen und beide nicht auseinander zu halten sind.

No. 9. Taf. XX, Fig. 6; Taf. XXV, Fig. 13 u. 14.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 79 mm Durchmesser; die niedrigste Windungshöhe beträgt 30 mm, die höchste 47 mm; da das Fragment einen Sektor von 166 Bogengraden darstellt, so wächst die Schale also auf je $9^1/_2$ Bogengrade um 1 mm Höhe. Auf der gleichen Länge zählt man 16 Suturlinien, die Entfernung zweier Septa beträgt also im Durchschnitt $10\,^3/_8$ Bogengrade, und jedes Septum nimmt ziemlich genau um 1 mm Höhe auf diese Länge zu.

Die Schale ist scheibenförmig, lateral stark komprimiert, die Windungen hochmündig, sehr involut, der Nabel ungemein eng. Die Flanken sind flach gewölbt; die größte Dicke liegt in der dorsalen Schalenhälfte etwa bei H^2 oder i^4; von hier aus fällt die Oberfläche sanft geneigt in ventraler Richtung,

so daß eine schmale Externseite entsteht. Diese ist abgeflacht und beiderseits gekielt. In dorsaler Richtung ist die Oberfläche etwas stärker geneigt, aber eine Nabelkante fehlt. Bei geeignet auffallendem Licht kann man das Vorhandensein schwacher, radialer Anschwellungen in der ventralen Hälfte der Schaloberfläche bemerken.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist ziemlich breit, aber nicht sehr tief; der Dorsalast ist am tiefsten, aber ziemlich schmal; er endigt zweispitzig mit um Geringes längerem Ventralfinger; der mittlere Ast ist erheblich kürzer und etwas schmäler, er endigt ebenfalls zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der Ventralast ist sehr kurz und schmal, ebenfalls zweispitzig und kaum gegen das Mittelblatt des Mediansattels abgesetzt.

Der breite Laterallobus L ist tiefer als alle übrigen Loben und endigt dreispitzig. Der Mittelfinger ist länger als die seitlichen und von diesen ist der dorsale schwach gekerbt, also zweispitzig.

Der Auxiliarlobus II^1 ist etwas kürzer, aber nur um Weniges breiter als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger; beide Finger sind wieder gespalten und zwar der dorsale tiefer als der ventrale. H^2 ist erheblich kürzer als II^1 und endigt zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. II^3 ist von gleicher Größe und endigt zweispitzig wie H^2. II^4 ist schmal, kurz und einspitzig, ebenso wie II^5. Der Nahtlobus, der nicht mehr sichtbar ist, wird durch H^6 gebildet.

Weitere Loben sind nicht sichtbar.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit und wird durch die Äste des Externlobus in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres zerlegt. Die paarigen Blätter sind an Höhe sehr verschieden, das dorsale ist hoch, breit, das mittlere hat kaum ein Drittel dieser Größe. Das unpaare Mittelblatt ist etwas höher wie jenes und wird durch zwei kurze Einschnitte beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch und schmal, vorn spitzbogenförmig zulaufend.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zulaufend und mit der Spitze leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn etwas stumpfer, ebenfalls noch leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist etwas kürzer, aber breiter wie i^3 und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein schmäleres und kürzeres Ventralblatt und ein breiteres höheres Dorsalblatt zerlegt. i^5 ist ungefähr von gleicher Höhe wie das Dorsalblatt von i^4, aber breiter und vorn flach abgerundet. i^6 ist von der gleichen Höhe und Breite, vorn schwach gekerbt. i^7 ist etwas niedriger und schmäler, ebenfalls schwach gekerbt.

Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Bei diesem Stück sieht man deutlich, welche Schwierigkeiten sich ergeben würden, wenn man die auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Adventivloben auffassen würde. Der kürzeste Ast von E ist als selbständiger Lobus ausgebildet, und doch ist durch die doppelte Kerbung des unpaaren Blattes des Mediansattels ein Übergang derart vermittelt, daß ein etwas unsymmetrischer Lobus mit stark gezackter Ventralseite entsteht. Man müßte also zwei Adventivloben und einen mäßig breiten Externlobus, der durch einen ziemlich hohen, gekerbten Mediansattel geteilt wird, unterscheiden. Wenn man den Externlobus in dieser Weise begrenzt, und eine andere ist nicht gut denkbar, so müßte natürlich eine ähnliche Begrenzung auch bei den andern Stücken durchgeführt

werden, und man kann sich dann ohne weiteres durch einen Blick auf Taf. XXVII überzeugen, daß Stücke, die scheinbar zwei wohlausgebildete Adventivloben besitzen, deren nur einen haben würden.

Eine gewisse Schwierigkeit ergibt sich ferner in der Deutung von H^2 und i^4, wenn man H^2 und i^4 in der Weise wie hier auffaßt, so war H^2 schmal und i^4 zweilappig. Nun sieht man aber bei andern Exemplaren, daß H^2 häufig sehr breit und durch einen ziemlich hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste gespalten ist. Wenn man also H^2 in dieser Weise begrenzt, so war dieser Lobus breit und zweiästig; der ventrale Ast war dann zwei-, der dorsale einspitzig; dann aber war i^4 nicht gespalten, sondern ein einfacher, schmaler, vorn flach abgerundeter Sattel wie auf Taf. XXV, Fig. 14 dargestellt ist. Leider läßt sich diese Frage nicht mit Sicherheit entscheiden, da sie nur auf entwickelungsgeschichtlichem Wege gelöst werden könnte. Vorläufig kann man sich in der einen oder andern Weise entscheiden, ohne daß dadurch die Deutung der folgenden Elemente beeinflußt würde.

No. 10. Taf. XX, Fig. 4; Taf. XXII, Fig. 12; Taf. XXV, Fig. 15 u. 16.

Beschreibung. Ein ziemlich wohlerhaltenes Stück des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 96.5 mm Durchmesser. Die niedrigste Windungshöhe beträgt 24.5 mm, die größte 61.0 mm; da der Abstand beider Höhen 315 Bogengrade ($^3/_4$ Umgang beträgt), so wächst die Schale auf je 8.6 Bogengrade um einen Millimeter Höhe an.

Die Windungen sind hochmündig, lateral, stark komprimiert und so stark involut, daß nur ein enger Nabel offen bleibt. Die Flanken sind sehr flach gewölbt, in ventraler Richtung sanft geneigt. Die Externseite ist sehr schmal, flach und beiderseits durch einen Kiel begrenzt. Bei günstig auffallendem Licht bemerkt man auf der ventralen Hälfte die flachen, radialen Anschwellungen.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist ziemlich breit und seine Äste hängen tief auf den Flanken herab. Der Dorsalast ist am tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der mittlere Ast ist etwas kürzer und schmäler und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, auf der dorsalen sowie auf der ventralen Seite befindet sich noch ein kurzes Zäckchen. Der Ventralast ist am kürzesten, ebenfalls zweispitzig, aber seine ventrale Seite ist noch weiter gezackt.

Der Laterallobus L ist breit und sehr tief; er endigt dreispitzig und zwar ist der mittlere Finger länger als die beiden seitlichen, von welchen der dorsale wieder kürzer ist als der ventrale.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. Auf der linken Seite ist H^2 kürzer und schmäler als L, unsymmetrisch gespalten und zwar ist der etwas kürzere Ventralfinger wiederum gegabelt. H^3 ist kurz, schmal und krypto-dreispitzig. H^4 etwas kürzer und schmäler, zweispitzig. H^5 ist sehr kurz und schmal. H^6 nicht mehr deutlich erkennbar, bildete den Nahtlobus. Auf der rechten Schalenseite scheinen die Loben von H^2 etwas anders geformt gewesen zu sein, leider läßt sich wegen der starken Abreibung dies nicht genauer feststellen. Weitere Loben ließen sich nicht erkennen.

Der Mediansattel m ist breit und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Die paarigen Lateralblätter sind hoch und schmal, vorn abgerundet und von sehr ungleicher Größe, indem das Ventralblatt kaum die Hälfte der Höhe und Breite des dorsalen erreicht. Das Medianblatt ist etwas niedriger als das Mittelblatt, aber sehr stark zerschlitzt. Ein ziemlich tiefer Ein-

schnitt teilt zunächst ein niedriges, aber breites Sättelchen, das selbst wieder gegabelt ist, ab, während das Mittelstück ebenfalls gekerbt ist.

Der Externsattel e^1 ist sehr hoch und breit, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten, vorn etwas zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich niedriger und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist beiderseits sehr schmal und niedrig, nicht gekerbt. i^5 ist auf der linken Seite dagegen sehr breit und durch zwei sekundäre Loben in drei ungleiche Blätter, ein kurzes mittleres und zwei längere seitliche Blätter zerlegt. Rechts ist i^5 nur flach gekerbt. i^6 ist links leicht gekerbt, rechts dagegen tief gespalten, ebenso wie i^7, der links nicht mehr deutlich erkennbar ist.

Weitere Sättel waren nicht zu erkennen.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Bei diesem Stück gewahrt man so recht die Schwierigkeiten, welche entstehen, wollte man die auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Adventivloben und nicht als Äste von E auffassen. Sind es Adventivloben, so ist zunächst nicht zu entscheiden, ob deren sechs oder nur vier vorhanden sind, denn der äußerste ist nur durch ein so niedriges Sättelchen von der tiefen Kerbe des Mittelblattes geschieden, daß man denselben ganz ohne Zweifel zum Externlobus rechnen müßte. Dann wäre im Gegensatz zu den übrigen Stücken der Externlobus breit und durch einen stark gekerbten Medianhöcker geteilt. Nun ist aber hier die Entstehung der Äste des Externlobus durch Abschnürung resp. Spaltung des Mediansattels deutlich zu erkennen; der letzte Ast von E ist noch nicht vollständig abgeschnürt, aber eben getrennt und bereits tritt auf dem Mittelblatt eine neue, ziemlich tiefe Einsenkung auf, welche bereits ein kleines, gespaltenes Sättelchen abgetrennt hat. Was sich jetzt bei diesem Element abspielt, hat aber mit großer Wahrscheinlichkeit in einer früheren Zeit mit Bezug auf die beiden Dorsaläste stattgefunden, und die zwischen denselben stehenden Sättel sind also nicht als Teile des primären Externsattels e^1, sondern als Lappen des sekundären Mediansattels m aufzufassen.

Bemerkenswert ist der Unterschied des Auxiliarsattels i^5 auf beiden Seiten, der links dreilappig, rechts eben geteilt ist.

Ob übrigens die obige Deutung der Auxiliarelemente richtig ist, ist nicht über allen Zweifel erhaben, man könnte auch die folgende gelten lassen.

Auf Taf. XXV, Fig. 16 stellt die obere Linie die zweite Deutung dar, zu welcher als Vergleich die hier angewendete in der unteren Linie eingetragen ist. Man sieht, daß es sich wiederum wesentlich um den Umfang handelt, den man H^2 gibt. Wird H^2 als ein breiter, sehr unsymmetrisch zweiästiger Lobus, der durch einen hohen Sekundärsattel gespalten ist, aufgefaßt, dann ist i^4 zweiblätterig und i^5 dagegen rechts zweiblätterig, links einblätterig, außerdem würde sich rechts die Zahl der Loben und Sättel um eins vermindern. Es ist schwer zu sagen, welche Deutung die richtige ist, denn für die Richtigkeit einer jeden lassen sich bestimmte Gründe ins Feld führen. Einzig und allein entscheidend wäre ja nur die Entwickelung der einzelnen Elemente und diese läßt sich eben noch nicht ganz bestimmt angeben. Sehr wesentlich wäre bei der Entscheidung die Gewißheit, ob H^2 unter allen Umständen stark unsymmetrisch zweiästig, und i^4 stets zweiblätterig ist, und falls eine Kollision zwischen beiden sich herausstellt, welchem der beiden Elemente der Vorrang zuzuerkennen wäre, ob nämlich, wenn die Verhältnisse nicht ganz klar liegen, H^2 als zweiästig aufgefaßt werden müßte, selbst wenn hierdurch i^4 einblätterig würde oder umgekehrt.

Nun lehrt die ganze Entwickelung der Lobenlinie, daß die Spaltung von i^4 eine sekundäre ist, man müßte also annehmen, daß der Lobus den Vorrang besitzen würde, und daß man also in zweifelhaften Fällen lieber einen breiten, unsymmetrisch zweiästigen H^2 und einen einblätterigen i^4 annimmt als einen einästigen H^2 und einen zweiblätterigen i^4. Auf der andern Seite ist aber die Spaltung von i^4 ein so charakteristisches Merkmal, daß nur wenige Stücke bekannt sind, bei welchen dieselbe nicht eintrifft. Man wird also vorläufig noch gut daran tun, von einer allgemeinen Regel abzusehen und von Fall zu Fall entscheiden.

Bei diesem Stück sprechen nun die Größenverhältnisse für die in Fig. 15 gegebene Deutung der Auxiliarelemente, namentlich macht sich dies auf der rechten Seite bemerkbar, wo der sekundäre, H^2 teilende Sattel höher wäre als i^4, während auf der linken Seite es durchaus den Anschein hat, als ob tatsächlich ein sehr breiter i^5 durch zwei sekundäre Loben in drei Blätter zerlegt würde.

c) Mit achtästigem Externlobus.

No. 11. Taf. XXI, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 17 u. 18.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 90 mm Länge; die geringste gemessene Windungshöhe beträgt 44 mm, die größte 59 mm. Da das Stück einen Sektor von 120° Bogenlänge darstellt, so ergibt sich hieraus eine Höhenzunahme von 1 mm auf je acht Bogengrade. Man zählt dreizehn Suturlinien, welche also im Durchschnitt $9^2/_{10}$ Bogengrade voneinander abstehen. Da die Septen von dem gemessenen kürzesten bis zum höchsten um 15 mm Höhe anwachsen, so beträgt die Höhenzunahme eines Septums auf je $9^2/_{10}$ Bogengrade 1.1 mm.

Über die Windungen läßt sich, da die Seiten etwas zerdrückt sind, nur noch soviel sagen, daß dieselben hochmündig und sehr stark involut waren; der Nabel ist verhältnismäßig weit. Die Externseite ist ungemein schmal, jedoch beiderseits deutlich gekielt.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus ist sehr breit und seine Äste hängen beinahe bis zur Hälfte der Schalenhöhe auf den Flanken herab. Der Dorsalast ist am tiefsten und breitesten; er endigt unsymmetrisch zweispizig mit stärkerem Ventralfinger; der nächste Ast ist beinahe von gleicher Länge, aber etwas schmäler und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger. Der folgende Ast ist bereits erheblich kürzer und scheinbar einspitzig; unter der Lupe bemerkt man jedoch noch zwei kurze Zäckchen auf der Ventralseite. Der letzte Ast ist kurz und sehr schmal einspitzig.

Der Laterallobus L ist breit, tief und endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist am längsten und der ventrale etwas kräftiger als der dorsale.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und schmäler; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem, schwach gegabeltem Dorsalfinger. Auf der rechten Seite ist H^2 kleiner wie H^1, ebenfalls zweispitzig; ebenso wie H^3, der wiederum einspitzig ist. H^4 war schmal und kurz, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger, desgleichen H^5, während H^6 den Nahtlobus bildete. Auf der linken Seite ist H^2 verhältnismäßig breit und tief und endigt in einen längeren schmäleren Dorsal- und einen kürzeren, aber breiteren Ventralfinger, der wiederum gespalten ist. H^3 ist dagegen schmal und kurz und endigt scheinbar dreispitzig. H^4 und H^5 waren schmal und kurz. H^6 bildete den Nahtlobus.

Die Zahl der inneren Loben läßt sich nicht genau fixieren, da sich aus der Septalfläche nicht mit Sicherheit bestimmen läßt, ob, wie es den Anschein hat, ein Sattel nur durch einen tiefen Sekundärlobus gespalten ist oder nicht. War dies der Fall, dann fanden sich auf der Innenseite nur drei Loben H^7, H^8, H^9, welche gegen den Internlobus hin an Tiefe zunehmen. Jedenfalls steht fest, daß diese Loben sich auf beiden Seiten nicht genau gegenüberstehen und daß z. B. H^9 der linken Seite dem Sattel i^9 auf der rechten Seite gegenübersteht.

Der Mediansattel m ist sehr breit und hoch und wird durch den Externlobus in sieben Blätter, welche in ventraler Richtung an Höhe und Breite rasch abnehmen, zerlegt. Die paarigen seitlichen Blätter sind hoch und schmal, das dorsale Paar ist am höchsten, das ventrale am niedrigsten und schmälsten; das unpaare Blatt ist ziemlich breit, etwas höher als das letzte paarige und an der Spitze schwach gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist sehr hoch und ziemlich breit, vorn spitz zugerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist anscheinend etwas niedriger, aber breiter, vorn spitz zugerundet und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn flach abgerundet. i^4 ist von gleicher Höhe, aber etwas schmäler, rechts etwas breiter als links. i^5 ist ziemlich breit; rechts durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt, von welchen das dorsale höher und breiter ist als das ventrale. i^6 ist schmal, vorn abgeflacht, aber nicht gekerbt. i^7 war dagegen anscheinend gekerbt, auf der Innenseite stehen noch drei Sättel i^8, i^9 und i^{10}, von welchen i^8 und i^9 gespalten sind, während der beiderseits von I stehende Sattel wie immer ungekerbt ist. i^9 ist so tief gespalten, daß man im Zweifel sein könnte, ob nicht zwei selbständige Sättel und ein ebensolcher Lobus vorliegen; das ganze Aussehen läßt aber darauf schließen, daß in der Tat nur eine sekundäre Teilung vorliegt.

Die Lobenlinie setzt sich demnach aus folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E ein Internlobus I	unpaare Loben.
ein Laterallobus L neun Auxiliarloben H^1—H^9	paarige Loben.

B. Sättel:

ein Mediansattel m ein Gegensattel g	unpaare Sättel.
ein Externsattel e^1 zehn Auxiliarsättel i^2—i^{10}	paarige Sättel.

Es sind also im ganzen 46 Elemente vorhanden, nämlich 22 Loben und 24 Sättel, wobei die durch sekundäre Teilung entstandenen Elemente, wie z. B. die durch Spaltung von m entstandenen Loben und Sättel nicht als besondere Elemente mitgezählt sind.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Bei diesem Stück sieht man deutlich, wie der vierte, d. h. äußerste Ast des Externlobus, vom unpaaren Mittelblatt des Mediansattels einen ziemlich breiten Sattel abspaltet. Man

muß also annehmen, daß die andern scheinbaren Adventivsättel ebenfalls durch Abspaltung aus dem Mediansattel m, nicht aber aus der Teilung des primären Externsattels e^1 entstanden sind.

Unter den Auxiliarelementen ist die Verschiedenheit von H^2 auf beiden Seiten hervorzuheben; ferner ist i^4 nicht geteilt. Allerdings könnte man annehmen, daß i^4 durch einen sehr tiefen Sekundärlobus in zwei ungleiche Blätter gespalten wäre, wenn man als H^3 den kurzen, sekundären Lobus, der i^5 teilt, auffassen wollte. Überhaupt gibt es kaum ein Stück, das so recht die Schwierigkeiten illustriert, welche sich manchmal der Deutung der einzelnen, auf der Dorsalseite von L stehenden Elemente, entgegenstellen. Es sind hier verschiedene Kombinationen möglich, deren jede ihre gewisse Berechtigung hat, und von denen drei auf Taf. XXV, Fig. 18 zusammengestellt sind.

Es ist überflüssig, die einzelnen Elemente genauer durchzusprechen, da die Unterschiede sich ohne weiteres von selbst ergeben. Es wäre nur zu bemerken, daß je nach der Ausdehnung, welche man H^2 gibt, ein und derselbe Sattel einen verschiedenen Index erhält. So ist z. B. in a) derselbe Sattel als i^4 bezeichnet, der in c) i^5 benannt ist. Jedenfalls ist die Deutung der Auxiliarelemente nicht ganz sicher, obschon dadurch an der Gesamtzahl nichts geändert wird. Merkwürdig ist, daß die inneren Auxiliarelemente auf beiden Seiten nicht genau symmetrisch stehen; da nämlich links i^{11} sich etwas weiter in dorsaler Richtung an dem vorhergehenden Umgange festheftet als der gleiche Sattel auf der rechten Seite, so findet eine derartige Verschiebung statt, daß H^9 links dem Sattel i^{10} rechts entspricht und daß dadurch der Sattel i^{10} rechts erheblich schmäler ist als links.

No. 12. Taf. XXV, Fig. 19.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles, das auf einem Sektor von 70 Bogengraden etwa 7 Suturen zeigt; die Durchschnittsentfernung je zweier Septa beträgt also etwa 10 Bogengrade. Die Externseite ist sehr schmal, beiderseits gekielt. Bei günstig auffallendem Lichte bemerkt man die radialen Anschwellungen, die scheinbar ohne Unterbrechung über die ganze Höhe der Flanken hinwegsetzen.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus E ist breit und stark zerschlitzt, und zwar kann man beiderseits vier Äste unterscheiden, welche tief auf den Flanken herabhängen; diese Äste nehmen in ventraler Richtung rasch an Tiefe und Breite ab, so daß also der dorsale Ast am größten ist; derselbe ist dreispitzig, aber es läßt sich doch noch erkennen, daß derselbe ursprünglich unsymmetrisch zweiästig war und daß sich späterhin der längere Ventralast wieder gespalten hat. Der nächstfolgende Ast endigt ebenfalls zweispitzig, und zwar ist wieder der ventrale Finger länger als der dorsale, auch bemerkt man auf der ventralen Seite desselben noch ein kurzes Zäckchen. Die beiden folgenden Äste sind sehr schmal und enden einspitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief; er endigt dreispitzig, und zwar ist der mittlere Ast länger als die beiden seitlichen, von welchen der dorsale vielleicht um Geringes stärker ist als der ventrale.

H^1 ist kürzer und schmäler als L und endigt sechszackig; eine ursprünglich unsymmetrische Zweiteilung ist nicht zu verkennen; allein während auf dem größeren dorsalen Ast durch Spaltung vier in dorsaler Richtung an Größe abnehmende Zacken entstanden, blieb der kürzere ventrale Ast nur zweiteilig. H^2 ist kürzer und schmäler wie H^1, unsymmetrisch zweiteilig und zwar ist der dorsale Ast länger

als der ventrale, er endet aber einspitzig, während jener zweispitzig ist, wobei das ventrale Zäckchen sehr kurz ist. H^3 und H^4 sind verkleinerte Abbilder von H^2, wobei jedoch der dorsale Ast viel länger ist als die beiden ventralen.

Der Mediansattel m ist breit, aber nicht sehr hoch; er wird durch die Äste des Externlobus in sieben schmale Lappen zerlegt, von welchen die paarigen in ventraler Richtung rasch an Höhe und Breite abnehmen; der unpaare Ventrallappen ist am niedrigsten und beiderseits gekerbt. Der Externsattel e^1 ist lang, schmal und auffallenderweise in dorsaler Richtung gebogen.

Unter den Auxiliarsätteln ist i^2 der höchste von allen Sätteln, aber schmal, vorn spitzbogenförmig zugeschärft und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist etwas kürzer, aber nicht viel schmäler vorn gerundet. i^4, i^5, i^6 sind sehr schmal, verhältnismäßig lang, vorn abgeflacht, aber nicht gekerbt.

Weitere Elemente konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Trotz seiner geringen Größe zeigt dieses Stück bereits einen reich zerschlitzten Mediansattel m. Hier wäre es besonders schwer, zwischen Externlobus und Adventivlobus zu unterscheiden, da nirgends die Grenze zwischen beiden mit Sicherheit gezogen werden kann. Man muß entweder annehmen, daß vier Adventivloben vorhanden waren, oder alle diese Loben als Äste von E auffassen. Im ersteren Falle war der Externsattel sehr schmal und auf die beiden minimalen Kerbchen reduziert, im letzteren Falle war er breit und reich gegliedert.

Trotz der reichen Zerschlitzung von E war der Laterallobus nur einfach dreispitzig ohne eine Andeutung von weiterer Zackung; er repräsentiert also den einfachsten Typus I); dagegen sind die Auxiliarloben reich gezackt, ja es ist sogar nicht ganz von der Hand zu weisen, daß einer der als echte Auxiliarloben gedeuteten Loben tatsächlich als ein sekundärer Lobus, der den Sattel i^4 spaltete, aufzufassen ist. Entscheiden läßt sich dies leider nicht und in der hier angewendeten Deutung ist i^4 einblätterig, ebenso wie H^2 ziemlich schmal und nicht unsymmetrisch zweiästig ist. Auf alle Fälle ist die starke, tiefgehende Zackung der einzelnen Loben bemerkenswert.

II. Formen mit Laterallobus Typus II.

(Während die beiden seitlichen Finger einfach bleiben, ist der Mittelfinger gespalten.)

a) Mit vierästigem Externlobus.

No. 13. Taf. XXI, Fig. 9; Taf. XXV, Fig. 20.

Beschreibung. Ein verwittertes und etwas gequetschtes Fragment des gekammerten Teiles von etwa 71 mm Durchmesser und 44 mm größter Windungshöhe, das etwa neun scharfe Lobenlinien zeigt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal, aber tief; der Dorsalast ist tief, aber schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig, derart, daß der Ventralfinger etwas länger ist als der dorsale; ersterer ist wieder gespalten und trägt auf der Ventralseite ein kleines Zäckchen. Der ventrale Ast ist kurz und wie es scheint nur einfach gerundet.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und sehr tief; er endigt dreispitzig, aber der längere Mittelfinger ist an der Spitze wiederum gespalten, so daß er also tatsächlich vierspitzig endigt.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und etwas schmäler als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig, derart, daß der Dorsalfinger länger ist als der ventrale; da beide Finger wieder gespalten sind, so ist H^1 tatsächlich vierzackig. H^2 ist etwas kürzer, aber breiter wie H^1 und endigt vierzackig, doch ist die unsymmetrisch zweispitzige Anlage noch unverkennbar; aber während der schmälere Ventralfinger nur leicht gespalten ist, ist der dorsale tief gegabelt. H^2 ist kurz anscheinend dreispitzig.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist sehr schmal und wird durch den Externlobus in drei Blätter geteilt; das seitliche, paarige Blatt ist ziemlich hoch, vorn breit gerundet; das unpaare Mittelblatt ist etwas niedriger, aber breiter und war anscheinend beiderseits schwach gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und breit, vorn verschmälert und gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich niedriger, aber nur etwas schmäler, vorn breit gerundet. i^4 ist etwas niedriger und schmäler, vorn breit gerundet, aber nicht gekerbt. i^5 scheint ziemlich von gleicher Höhe gewesen zu sein, aber er war schwach gekerbt.

Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch einen schmalen, wenig ästigen Externlobus und einen demgemäß wenig zerschlitzten Mediansattel m ausgezeichnet. Wollte man hier den Dorsalast des Externlobus als Adventivlobus auffassen, dann wäre der Externlobus auf den kurzen, äußeren Ast beschränkt und deshalb viel schmäler als bei andern Stücken. Ja man könnte sogar bestreiten, nach der Analogie mit übrigen Stücken, daß überhaupt ein Adventivlobus vorhanden wäre. Jedenfalls liegt hier die Sache so, daß scheinbar ein Adventivlobus vorhanden ist, daß es aber zweifelhaft ist, ob dieser Adventivlobus nicht als Ast des Externlobus aufzufassen wäre.

Bemerkenswert ist ferner die große Breite und starke Zerschlitzung von H^2.

No. 14. Taf. XX, Fig. 1 und 1a; Taf. XXV, Fig. 21.

Beschreibung. Ein ziemlich wohlerhaltenes, allerdings stark abgewittertes Stück des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer, das bei einem Durchmesser von 89 mm die flache Scheibengestalt der Schale sehr schön zeigt. Die kleinste gemessene Windungshöhe beträgt 25 mm, die größte in einem Abstand von 315 Bogengraden 52 mm; die Höhe nimmt also in $^7/_8$ Umgängen um 27 mm zu, d. h. die Schale wächst auf je 11 Bogengrade 1 mm in Höhe.

Die Windungen sind sehr hochmündig, lateral komprimiert und stark involut; der Nabel ist auf der einen Seite sehr eng, auf der andern etwas weiter, doch muß die Möglichkeit, daß diese Erweiterung durch Verwitterung erfolgte, zugegeben werden. Die Flanken sind sehr flach gewölbt und in ventraler Richtung flach geneigt. Die Siphonalseite ist schmal, flach, beiderseits gekielt. Auf einen Sektor von 135 Bogengraden kommen 13 Suturen; im Durchschnitt beträgt also die Entfernung zweier Septa 10 Bogengrade.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast liegt innerhalb des ventralen Viertels der Höhe, so daß die absolute Weite von E bei 49.2 mm Windungshöhe nur 7.7 mm beträgt. Der längere und breitere Dorsalast endigt beiderseits unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger, der etwas kürzere und schmälere Ventralast endigt auf der rechten Seite unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger, auf der linken Seite ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, aber jeder Finger trägt beiderseits wieder ein Zäckchen.

Der Laterallobus L endigt auf der linken Seite dreispitzig; der Mittelfinger ist am längsten und der Ventralfinger, welcher auf der Ventralseite noch zwei Zäckchen trägt, länger als der Dorsalfinger. Auf der rechten Seite ist der Mittelfinger tief gespalten, so daß ein vierspitziger Lobus entsteht.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer, aber beinahe noch ebenso breit wie L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger; auf der rechten Seite sind beide Finger gespalten, auf der linken nur der dorsale, während der ventrale zwei kurze Zäckchen zeigt. H^2 ist beiderseits sehr schmal und viel kürzer als H^1, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger. Bezüglich der folgenden Loben läßt sich infolge der Abreibung nichts Genaueres sagen, jedenfalls waren H^3, H^4 und H^5 vorhanden, während H^6 den Nahtlobus bildete. Die inneren Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich schmal und wird durch die Äste des Externlobus in drei Blätter, ein paariges seitliches und ein unpaares mittleres, zerlegt. Das Seitenblatt ist mäßig hoch, aber schmal; vom Mittelblatt wird durch einen ziemlich tiefen Schlitz beiderseits ein kurzes schmales Blättchen abgetrennt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, ziemlich breit, nach vorn verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer, aber nur wenig schmäler, vorn gerundet und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist etwas kürzer, aber breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter geteilt. i^5 war ebenso geteilt, während i^6 ebenso wie i^7 wahrscheinlich nur schwach gekerbt waren. Die inneren Loben wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Am wichtigsten bei diesem Stücke ist die erhebliche Verschiedenheit des Laterallobus L auf beiden Seiten. Diese Verschiedenheit kann trotz der Verwitterung als ganz sicher konstatiert werden, denn links habe ich den Laterallobus durch leichtes Wegätzen der Schale freigelegt. Nun könnte man wohl annehmen, daß durch Verwitterung aus einem vierspitzigen Lobus ein dreispitziger entstehen kann, nicht aber das Umgekehrte. Wir müssen also annehmen, daß die Verschiedenheit der Form primär war, und darum haben wir rechts einen Lateral vom Typus II, links einen solchen vom Typus I.

Bezüglich des Externlobus wäre nur seine geringe Breite hervorzuheben, die natürlich nur eine Folge der geringen Zerschlitzung des Mediansattels ist. Wollte man die Äste des Externlobus als Adventivloben deuten, so müßte man zwei derselben annehmen; dann wäre der Externlobus auf die kurze Kerbe des Mittelblattes reduziert; man müßte nach Analogie mit den übrigen Stücken noch den ventralen Adventivlobus als Ast des Externlobus auffassen und dann wäre, trotzdem scheinbar zwei wohlausgebildete Adventivloben auftreten, doch nur einer vorhanden.

No. 15. Taf. XXV, Fig. 22.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles von 25 mm Windungshöhe; der Nabel ist eng, die Windungen hochmündig, sehr involut, die Siphonalseite schmal, flach und beiderseits gekielt.

Analyse der Lobenlinie. Der Externlobus E ist schmal und seine Äste hängen nicht tief auf den Flanken herab; er endigt vierästig, doch könnte man im Zweifel sein, ob er nicht als sechsästig aufzufassen wäre; der dorsale Ast ist kurz, schmal und endigt zweispitzig mit etwas längerem, ventralen Finger; der Ventralast ist schmäler, kürzer und endigt scheinbar einspitzig; bei genauem Zusehen bemerkt man jedoch noch ein kleines Zäckchen auf der dorsalen Seite; zuletzt findet sich noch ein schmaler, aber tiefer Schlitz, von welchem es schwer zu sagen ist, ob man denselben als Lobus auffassen soll oder nicht.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten; er endet vierzackig, jedoch sieht man deutlich, daß die beiden mittleren Zacken durch Spaltung des medianen Astes hervorgegangen sind, so daß also aus einem ursprünglich unpaarig endenden Lobus ein paariger entsteht. Wenn ein Unterschied zwischen den seitlichen Ästen zu erkennen ist, so ist der ventrale vielleicht etwas größer als der dorsale.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L; er endet unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem und längerem Dorsalast, der seinerseits wieder geteilt ist. H^2 und H^3 sind sehr schmal und kurz, einspitzig. H^4 war möglicherweise zweispitzig; genauer hat sich dies nicht feststellen lassen.

Weitere Auxiliarloben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch den Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten, aber schmal; das paarige Ventralblatt, das übrigens kaum vom Mittelblatt abgeschnürt ist, von gleicher Form, nur etwas niedriger. Das unpaare Mittelblatt ist ziemlich breit, hoch und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, schmal und etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und etwas in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel kürzer und schmäler, vorn breit gerundet. i^4 ist etwa von gleicher Höhe, aber breiter und durch eine kurze Narbe in einen schmalen ventralen und breiteren dorsalen Lappen zerlegt. i^5 ist etwas niedriger, ebenfalls geteilt, ebenso wie wahrscheinlich auch i^6. Die übrigen Elemente sind nicht beobachtet worden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Bei diesem Exemplar ist die Zerteilung des Mediansattels m eine sehr weitgehende; man könnte eigentlich sagen, daß durch eine mehr oder minder tiefgreifende Spaltung derselbe in fünf Blätter, nämlich ein mittleres und vier seitliche Blätter, zerlegt wird. Die lateralen Blätter sind lang und schmal und nehmen rasch an Höhe in ventraler Richtung ab, so daß also das Dorsalblatt am höchsten ist. Allerdings gilt dies nur unter der Voraussetzung, daß man den ziemlich tiefen, einspitzigen Einschnitt noch als Ast des Externlobus auffaßt. Würde man denselben nicht als selbständigen Ast, sondern nur als eine Kerbe des Mittelblattes auffassen, dann wäre der Externlobus nur vierästig. Jedenfalls kann man sich in dem einen wie dem andern Sinne entscheiden, nur wäre dann nicht zu vergessen, daß bei einem vierästigen Externlobus das Mittelblatt zweifach gekerbt ist.

Wenn man hier von Adventivloben reden wollte, so wäre die Scheidung gegen den Externlobus sehr schwer. Man könnte nur den äußersten Ast von E als Adventivlobus auffassen, dann wäre der

Externlobus auf den schmalen krypto-zweispitzigen Ast beschränkt; nun ist dieser aber von dem dritten Lobus durch einen so unbedeutenden Sattel getrennt, daß es unmöglich ist, denselben als selbständiges Element aufzufassen, aber wenn man dies doch tut, so müßte man auch den letzten, kurzen, spaltförmigen Lobus als selbständigen Lobus ansehen, dann wäre E sehr schmal, kurz, zweispitzig und durch einen niedrigen Medianhöcker getrennt. Wir sind hier vor die Alternative gestellt, entweder drei separate Adventivloben anzunehmen, oder wie ich glaube, diese drei Loben als sekundäre Spaltungen von m anzusehen.

No. 16. Taf. XIX, Fig. 4 und 4a; Taf. XXIII, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 23.

Beschreibung. Ein mit vollständiger Wohnkammer erhaltenes Stück von 75 mm Durchmesser; die größte Windungshöhe nahe dem Mündungsrand der Wohnkammer beträgt 47.6 mm; die Höhe am 13. Septum, vom Ende der Wohnkammer an gerechnet, 25 mm. Da die Schalenlänge von hier bis zum Ende der Wohnkammer 219 Bogengrade beträgt, so wächst die Höhe im Durchschnitt auf je 9.7, rund 10 Bogengrade um 1 mm.

Die Schale ist flach, scheibenförmig, lateral komprimiert, die Windungen sind hochmündig und so stark involut, daß nur ein enger Nabel frei bleibt. Die Flanken sind flach gewölbt, leicht gegen die Ventralseite abfallend. Die Externseite ist schmal, nimmt aber gegen das Ende der Wohnkammer rasch an Breite zu; dieselbe trägt beiderseits einen scharfen Kiel und erscheint hierdurch etwas vertieft.

Die Wohnkammer besitzt eine Länge von $136^1/_2$ Bogengraden und es scheint, als ob sie gegen die Mündung zu etwas stärker aufgetrieben war als der hintere Teil der Schale. Obschon anscheinend die Wohnkammer in ihrer ganzen Länge erhalten ist, so ließ sich doch nichts Genaues über den Mündungsrand ermitteln. Wenn undeutliche Spuren richtig aufgefaßt sind, so würde die Wohnkammer beiderseits in zwei lange und breite Laterallappen, welche auf der Ventralseite durch einen tiefen Ausschnitt getrennt werden, geendigt haben. Diese Ansicht gebe ich jedoch mit aller Reserve wieder.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast ist ziemlich breit, unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem Ventralfinger; beide Finger sind wiederum gespalten. Der mittlere Ast ist sehr kurz zweispitzig und zuletzt folgt noch ein kurzer Einschnitt, von dem man im Zweifel sein kann, ob man denselben bereits als selbständigen Ast von E auffassen soll oder nicht.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt vierspitzig, wobei deutlich zu sehen ist, daß die beiden längeren Mittelfinger durch Spaltung des ursprünglich einfachen Mittelfingers entstanden sind.

Der Auxiliarlobus H^1 zeigt beinahe die gleiche Breite wie L, nur ist er etwas kürzer; er endigt dreispitzig mit gespaltenem Mittelfinger, doch ist die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage noch unverkennbar. H^2 ist viel kürzer als H^1 und erscheint anfangs schmäler und auf beiden Seiten verschieden gebaut; man wird sich aber bei genauer Untersuchung überzeugen können, daß die Anlage von H^2 beiderseits genau die gleiche ist, indem dieser Lobus aus zwei durch einen hohen Sekundärsattel geschiedenen Ästen besteht, von welchen der längere und breitere dreispitzig endigt, während der schmälere und kürzere einspitzig bleibt. Rechts ist diese Form sehr klar, auf der linken Seite wird jedoch durch das starke Hervortreten des Sekundärsattels das Bild etwas verdunkelt und es scheint dann, als ob i^1 rechts

dreiblätterig anstatt zweiblätterig sei. H^3 und H^4 sind sehr kurz, dreispitzig. H^5, der nicht deutlich sichtbar ist, bildete den Nahtlobus. Weitere Loben waren nicht sichtbar.

Der Mediansattel m wird in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares Mittelblatt, zerlegt; das ventrale Lateralblatt ist aber sehr viel kürzer und niedriger als das dorsale Lateralblatt; das Mittelblatt ist ziemlich breit, aber niedrig; anscheinend nicht weiter gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, schmal, vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten, vorn etwas spitzbogenförmig und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer, aber beinahe ebenso breit, vorn abgerundet. i^4 ist niedriger und schmäler und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt. i^5 ist etwas breiter, ebenfalls durch einen Sekundärlobus in zwei breite Blätter zerlegt. i^6 ist anscheinend schwach gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru

Bemerkungen. Man wird bei diesem Stück im Zweifel sein, ob man von einem sechs- oder vierästigen Externlobus sprechen soll; die Entscheidung fällt, je nachdem man dem letzten, ventralen, Schlitz den Rang eines selbständigen Astes zuerkennen will oder nicht, in dem einen oder andern Sinne aus. Die Schwierigkeit in diesem Stück, „Adventiv"loben vom Externlobus zu scheiden, ist darum sehr groß; eigentlich müßte man alle Loben als Adventivloben ansehen, dann bleibt aber kein Externlobus übrig; faßt man den äußersten Schlitz des Mediansattels als solchen auf, dann ist es aber kein Grund, nicht auch den auf der dorsalen Seite befindlichen Lobus ebenfalls zum Externlobus zu zählen, denn beide sind nur durch ein sehr schmales Sättelchen getrennt. Dann bliebe schließlich nur noch ein „Adventiv"-lobus übrig, trotzdem daß scheinbar zwei vorhanden sind. Faßt man aber, wie ich es tue, die „Adventiv"-loben als Zweige des Externlobus und die dieselben trennenden Sättel als Teile von m auf, so illustriert dieses Stück sehr schön die Abspaltung derselben von dem mittleren Hauptblatt.

No. 17. Taf. XXV, Fig. 24.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles, das im wesentlichen durch die wohlerhaltenen Suturen erwähnenswert ist.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist breit und seine Äste hängen tief auf den Flanken herab. Der Dorsalast ist ziemlich tief, breit und endigt zweispitzig, der Ventralfinger ist zwar kürzer als der Dorsalfinger, aber ebenfalls wieder zweizackig; der mittlere Ast ist kurz, unsymmetrisch zweizackig, der Ventralast ist sehr schmal, kurz und einspitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt in vier kurzen Ästen, wovon zwei in der Mitte stehen; von diesen beiden mittleren ist der dorsale an der Spitze schwach gekerbt, während ein gleiches bei dem seitlichen, ventralen Ast zu bemerken ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer, aber beinahe noch ebenso breit wie L; er endigt vierzackig und zwar sind die beiden mittleren Zacken stärker und länger als die lateralen. H^2 ist erheblich viel kürzer, aber breit und unsymmetrisch geteilt; der ventrale Ast ist dreispitzig; der dorsale endigt zweispitzig und beide sind durch einen ziemlich hohen Sattel getrennt. H^3 und H^4 sind beide sehr kurz und endigen vier-

spitzig, wobei die mittleren Spitzen stärker sind als die lateralen. H^5 war ebenfalls noch vierzackig, ist aber nicht genauer erkennbar, ebenso wie H^6, welcher den Nahtlobus bildete.

Der ziemlich hohe und breite Mediansattel m wird durch die Äste von E in fünf Blätter zerlegt, von welchen das dorsale verhältnismäßig hoch und breit, während das nächstfolgende niedrig und schmal ist; das unpaare Mittelblatt ist ziemlich hoch und wird beiderseits durch eine Kerbe geteilt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, ziemlich schmal und vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten; vorn spitzbogenförmig zugeschärft und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer, etwas breiter und vorn spitz gerundet. i^4 ist sehr kurz, vorn flach abgerundet, durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerlegt. i^5 und i^6 sind sehr kurz, vorn flach gerundet, nicht gekerbt, dagegen war i^7 anscheinend gekerbt. Weitere Elemente sind nicht beobachtet worden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Bei diesem Stück könnte man den Gedanken an das Vorhandensein eines Adventivlobus in Betracht ziehen, da der dorsale Ast von E durch einen breiten Sattel vom Hauptkörper des Mediansattels m getrennt erscheint und förmlich als ein selbständiges Element auftritt. Dadurch wäre also die Trennung von E und dem Adventivlobus leicht gemacht. Trotzdem eine solche Trennung recht verlockend erscheint, muß man auf Grund der Analogie mit den übrigen Stücken diesen scheinbaren Adventivlobus als den dorsalen Ast von E auffassen.

Bemerkenswert ist die rauhe Zackung der Auxiliarloben, von welchen H^2 durch seine auffallende Unsymmetrie ausgezeichnet ist.

Man kann bei diesem Stück stark im Zweifel sein, ob man einen vier- oder sechsästigen Externlobus unterscheiden soll. Die Unterscheidung dreht sich einzig und allein darum, welchen Wert man dem ventralen, einspitzigen Einschnitt beimessen will. Faßt man denselben als selbständigen Ast des Externlobus auf, dann war dieser sechsästig, betrachtet man denselben aber nur als Einschnitt des medianen Blattes, so hat man einen vierästigen Externlobus mit doppelt gekerbtem Mittelblatt. Man kann das Stück also als ein Übergangsstadium zwischen vier- und sechsästigem Externlobus auffassen, d. h. als ein solches, das einen zwar noch vierästigen Externlobus besitzt, bei dem aber die Entwickelung zu einem sechsästigen durch das Hervortreten eines Einschnittes des Mittelsattels bereits stark ausgeprägt ist.

No. 18. Taf. XXIII, Fig. 3; Taf. XXV, Fig. 25.

Beschreibung. Ein fragmentarisches Stück von 32 mm Windungshöhe, das neben gut erhaltenen Lobenlinien nur einen sehr engen Nabel zeigt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief. Der Dorsalast ist am breitesten und endigt unsymmetrisch zweispizig mit längerem, gespaltenem Ventralfinger; der mittlere Ast ist kürzer und schmäler, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; der äußerste Ast ist kurz, schmal, einspitzig.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und tief und endigt vierspitzig; jedoch ist deutlich zu sehen, daß die beiden Mittelspitzen aus der Spaltung des Mittelfingers hervorgegangen sind.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und schmäler als L und endigt vierspitzig, doch ist die ursprüngliche unsymmetrische Zweispitzigkeit noch unverkennbar. Die Abgrenzung von H^2 ist nicht ganz

sicher, man kann als diesen Lobus den H^1 zunächst stehenden, kurzen und schmalen, zweispitzigen Lobus auffassen, man kann aber denselben nach der Analogie mit den übrigen Stücken auch als einen breiten, stark unsymmetrischen Lobus mit einem längeren zweispitzigen Ventralast und einem kürzeren einspitzigen Dorsalast auffassen. Es hängt dies wesentlich, wie ich weiter unten ausführen werde, von dem Umfange, den man i^4 gibt, ab. H^3 und H^4 sind kurz und sehr schmal, krypto-dreispitzig. H^5 war ebenfalls krypto-dreispitzig, aber sehr kurz und schmal. H^6 bildete den Nahtlobus.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit, fünfblätterig; die paarigen, seitlichen Blätter sind hoch und schmal, nehmen aber in ventraler Richtung an Höhe ab. Das unpaare Mittelblatt ist niedrig, aber breit und war anscheinend nicht gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und breit, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und niedriger, vorn gerundet. i^4 ist, je nach dem Umgang, den man H^2 gibt, entweder sehr schmal oder breit und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt. Wahrscheinlich ist die letztere Auffassung die richtigere, da die beiden Blätter auf gemeinsamer Basis entspringen. i^5 ist breit, niedrig, vorn abgeflacht und war durch einen kurzen Sekundärlobus in zwei etwas ungleiche Blätter, ein breiteres dorsales und ein schmäleres ventrales, zerlegt. i^6 war etwas breiter, aber von gleicher Höhe, vorn abgeflacht und in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i^7 war leicht gekerbt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück besitzt einen deutlich sechsästigen Externlobus, obwohl der äußerste Ast bereits sehr schmal ist. Es illustriert sehr schön die Abtrennung der scheinbaren Adventivsättel durch die Äste des Externlobus vom Mediansattel m.

Die Auxiliarelemente, obschon scheinbar sehr einfach und leicht zu deuten, sind doch etwas kompliziert gestaltet. Im wesentlichen läuft die Schwierigkeit auf die richtige Unterscheidung von primären Auxiliarloben und sekundären Spaltungsloben hinaus; bei der gleichen Größe beider entsteht darum einige Unsicherheit. So ist zunächst die Abgrenzung von H^2 nicht leicht, da hierdurch natürlich die Form und Größe von i^4 bedingt ist, denn entweder ist H^2 breit und unsymmetrisch zweiästig, dann ist i^4 schmal und nicht geteilt, oder man faßt i^4 als breit und zweiblätterig auf, dann ist H^2 nur schmal und einästig. Ich habe die letztere Auffassung vorgezogen, da die beiden Blätter, aus welchen i^4 besteht, deutlich auf einer Basis entspringen. Auch bezüglich der Deutung der folgenden Elemente könnte man verschiedener Ansicht sein; so könnte man i^5 als breit und nicht gekerbt, i^6 als breiter und tief gelappt auffassen.

No. 19. Taf. XXIII, Fig. 5 und 5a; Taf XXV, Fig. 26 und 27.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 31 mm größter Windungshöhe, das, obschon leicht angewittert, doch die Suturlinien sehr klar und deutlich zeigt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist ziemlich schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast endigt unsymmetrisch zweipitzig mit stärkerem Ventralfinger. Der äußere Ast ist sehr schmal, erheblich kürzer und unsymmetrisch zweispitzig, derart, daß der ventrale Zacken sehr kurz, der dorsale sehr lang ist, so daß dieser Ast tatsächlich einspitzig erscheint.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und tief und endigt vierspitzig, man sieht aber deutlich, daß dies nur durch Spaltung des längeren Mittelfingers hervorgerufen wird; während nun rechts die beiden seitlichen Finger einfach sind, tritt links eine Spaltung des ventralen Fingers ein, so daß L tatsächlich fünfspitzig wird.

Der Auxiliarlobus H^1 ist ziemlich breit, aber kürzer als L und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, der rechts einspitzig, links gespalten ist. H^2 ist kürzer, aber bezüglich der Breite ist rechts und links eine erhebliche Verschiedenheit zu vermerken, falls man beiderseits i^4 als geteilt und zweiblätterig annimmt; in diesem Falle ist H^2 links sehr breit und durch einen hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt; der ventrale Ast ist breit, zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, der dorsale Ast schmal, kürzer und einspitzig; rechts wird H^2 dann nur durch den ventralen Ast repräsentiert; nimmt man aber an, daß i^4 einfach und nicht geteilt sei, dann hat H^2 denselben Umfang, wie auf der linken Seite. H^3 ist rechts zweispitzig mit längerem Dorsalfinger, links einspitzig. H^4 ist auf beiden Seiten sehr kurz, schmal und einspitzig. H^5 bildete den Nahtlobus. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich schmal und wird durch die Äste des Externlobus in drei Blätter zerlegt, ein seitliches paariges und ein mittleres unpaares Blatt. Das seitliche Blatt ist ziemlich hoch, aber schmal; das unpaare Mittelblatt ist niedrig, aber breit und wird beiderseits durch eine ziemlich tiefe Kerbe eingeschnitten, wodurch ein schmales, kurzes Blättchen abgetrennt wird.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und schmal, vorn etwas verschmälert.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas spitzbogenförmig und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist noch kürzer; auf der rechten Seite ebenso breit wie i^3, vorn flach gerundet und durch einen kurzen Spalt in ein schmäleres Ventral- und breiteres Dorsalblatt zerlegt. Auf der rechten Seite ist i^4, je nach dem Umfang, den man H^2 gibt, entweder schmal und nicht gekerbt, oder breit und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. i^5 ist links ziemlich breit und wird durch einen ziemlich tiefen Spalt in ein breiteres, gekerbtes Ventralblatt und ein schmäleres, einfaches Dorsalblatt zerlegt; rechts ist i^5 ziemlich breit und durch einen ziemlich breiten Schlitz in zwei nahezu gleich breite Blätter zerlegt. i^6 ist sehr kurz und schmal, beiderseits gekerbt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt dieselben Schwierigkeiten bezüglich der Abgrenzung von H^2, wie sie bei dem vorigen erwähnt wurden; entweder betrachtet man H^2 auf beiden Seiten als gleich, dann ist i^4 beiderseits ungleich oder umgekehrt. Der Laterallobus L zeigt beiderseits Verschiedenheiten, auf der rechten Seite ist es der typische Laterallobus der zweiten Gruppe, auf der linken Seite ist, da neben dem Mittelfinger auch der ventrale Finger gespalten ist, der Übergang zum Lateral vom Typus der fünften Gruppe angebahnt.

Auch bezüglich der Form i^5 ergaben sich Abweichungen auf beiden Seiten, rechts ist i^5 einfach zweiblätterig, links ist das ventrale Blatt noch einmal gekerbt. Der Übersichtlichkeit halber sind diese Abweichungen auf Taf. XXV, Fig. 27 zusammengestellt.

Dabei ist noch nicht einmal der Abweichungen von H^1 gedacht. Jedenfalls genügen solche Beispiele, um die Verschiedenheit in der Zerschlitzung der Lobenlinie auf beiden Seiten ein und desselben

Individuums zu beweisen. Der Hauptsache nach macht sich diese Verschiedenheit bei den Auxiliarelementen geltend, aber auch der Lateral L zeigt wesentliche Abweichungen, die den Übergang vom zweiten zum fünften Typus vermitteln.

No. 20. Taf. XXV, Fig. 28.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 75.5 mm Durchmesser und etwa 41 mm größter Windungshöhe. Die Umgänge sind hochmündig, lateral komprimiert; der Nabel ist eng, die Siphonalseite schmal; der dorsale Teil der Lobenlinie ist stark abgewittert und daher nicht leicht erkennbar.

Der vierästige Externlobus ist verhältnismäßig schmal mit nicht sehr weit auf den Flanken herabhängenden Ästen. Der dorsale Ast ist ziemlich tief und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit etwas langem, ventralen Finger, der überdies auf der ventralen Seite noch ein schwaches Zäckchen trägt. Der ventrale Ast zeigt beinahe dieselbe Länge wie der dorsale, er endigt ebenfalls zweispitzig, aber beide Spitzen sind sehr kurz; außerdem finden sich auf der ventralen Seite noch zwei kurze Zäckchen.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endet vierspitzig; die beiden mittleren Spitzen, welche auf gemeinsamer Basis entspringen, sind dabei stärker und länger als die beiden seitlichen.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer, aber nur um Geringes schmäler als L; er endigt vierspitzig, doch ist die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage noch unverkennbar. Von den übrigen Loben lassen sich noch undeutlich H^2, H^3 und H^4 erkennen. H^2 war anscheinend schmal, unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas längerem, geteiltem Ventralfinger. H^3 war anscheinend ziemlich schmal; ähnlich scheint auch H^4 gestaltet gewesen zu sein, sicher ließ sich dies aber nicht erkennen. Jedenfalls war auf der Außenseite noch H^5 vorhanden und H^6 bildete den Nahtlobus. Die übrigen Loben ließen sich nicht beobachten.

Der Mediansattel m ist breit und wird durch die Äste des Externlobus in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und schmal, das unpaare Mittelblatt niedrig, aber breit und durch einen schmalen, nicht sehr tiefen Schlitz gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch und schmal.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zulaufend, mit der Spitze stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und etwas schmäler, vorn gerundet. i^4 ist etwas breiter und wird durch einen schmalen Sekundärsattel in zwei Blätter geteilt. i^5 war anscheinend in gleicher Weise getrennt und ebenfalls in zwei Blätter zerlegt. Weitere Sättel ließen sich nicht genauer beobachten.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Bei diesem Stück wäre man versucht, den Externlobus mit dem Ventralast von E zu begrenzen und den dorsalwärts davonstehenden Lobus als Adventivlobus zu betrachten, da beide durch einen ziemlich hohen Sattel getrennt sind. Es würde hier also ein Exemplar mit einem Adventivlobus vorliegen. Aus der Analogie mit den übrigen Stücken müssen wir jedoch den scheinbaren Adventivlobus als dorsalen Ast von E auffassen.

No. 21. Taf. XXV, Fig. 29.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Schalenteiles von 43 mm Durchmesser und 25.5 mm größter Windungshöhe. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, enggenabelt. Die Siphonalseite ist schmal, beiderseits mit einem scharfen Kiele besetzt.

Analyse der Lobenlinie. Bei Beurteilung des Externlobus E kann man im Zweifel sein, ob derselbe als vierästig oder zweiästig aufzufassen ist, da der Ventralast so wenig von dem Mittelblatt des Mediansattels geschieden ist, daß er kaum als selbständiges Element aufgefaßt werden kann. Im allgemeinen ist E ziemlich breit und tief auf den Flanken herabhängend. Der dorsale Ast ist breit tief und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem ventralen Finger. Der Ventralast ist sehr kurz und schmal, ebenfalls zweispitzig, aber in keiner Weise gegen den Mediansattel abgesetzt.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt vierspitzig; die beiden mittleren Finger, welche sich auf gemeinsamer Basis erheben, sind länger als die seitlichen, von welchen der ventrale etwas stärker ist als der dorsale.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L und ursprünglich unsymmetrisch zweiästig, wenigstens ist diese Anlage noch zu erkennen; jeder Ast ist wiederum gespalten und zwar derart, daß die beiden mittleren Finger stärker sind als die seitlichen. H^2 ist etwas kürzer, aber breiter und durch einen hohen Sattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt. Der ventrale Ast ist zweispitzig, der dorsale einspitzig. H^3 ist kurz, schmal, zweispitzig. Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit, aber nicht sehr hoch und in drei sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und schmal, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breiter und durch zwei tiefere und zwei ganz kurze Schlitze gezackt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und breit, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist von gleicher Höhe wie e^2, aber etwas breiter; er ist vorn spitzbogenförmig und stark in dorsaler Richtung gekrümmt. i^3 ist viel kürzer, etwas schmäler, vorn flach abgerundet und leicht in dorsaler Richtung gekrümmt. i^4 ist ziemlich breit und tief gespalten.

Die übrigen Elemente konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Dieses Stück demonstriert in besonders klarer Weise die Beziehungen zwischen dem Externlobus und dessen, als scheinbarem Adventivlobus abgeschnürtem, dorsalem Ast. Wenn man nämlich den letzteren Ast als selbständigen Adventivlobus annimmt, so ist der Externlobus E sehr kurz, indem er nur durch die beiden kurzen, zweizackigen, medianen Äste gebildet wird; diese sind aber ihrerseits noch nicht von dem mittleren Lappen des Mediansattels abgeschnürt, d. h. sie haben noch nicht die Stellung eines scheinbar selbständigen Lobus angenommen. Man kann also aus diesem Stück schließen, daß bei allen jenen Stücken, bei denen scheinbar zwei Adventivloben vorhanden sind, der äußere nichts anders ist als der abgeschnürte Ventralast des Externlobus. In der Zackung des Mediansattels ist eine weitere Abschnürung selbständiger Elemente bereits angedeutet, und man könnte annehmen, daß, wäre das Stück größer geworden, der Ventralast von E sich beim Weiterwachsen als selbständiges Element abgeschnürt hätte.

Wenn also die Lobenlinie dieses Stückes für das Vorhandensein eines Adventivlobus spricht, so sagte doch der Vergleich von solchen mit zwei Adventivloben, daß der zweite sog. Adventivlobus durch

Abschnürung aus dem Externsattel entstanden ist und in gleicher Weise müssen wir dies auch für den ersten Adventivlobus annehmen.

No. 22. Taf. XXI, Fig. 7; Taf. XXV, Fig. 30.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 45 mm größter Windungshöhe, mit verhältnismäßig breiter, flacher, beiderseits gekielter Externseite.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast ist am tiefsten, aber schmal, zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der mediane Ast ist erheblich kürzer und schmäler, ebenfalls zweispitzig; der äußere Ast ist sehr kurz, aber beinahe ebenso breit wie der mediane Ast, ebenfalls zweispitzig.

Der Lateralloblus L ist breit und tief, vierspitzig; die beiden Mittelspitzen, welche aus Spaltung des Mittelfingers hervorgingen, sind am längsten, der Dorsalfinger etwas kürzer als der Ventralfinger.

Der Auxiliarlobus H^1 ist nur wenig kürzer wie L, aber schmäler und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit kürzerem, aber gespaltenem Ventral- und längerem, aber einfachem Dorsalfinger. H^2 ist kurz und schmal, zweispitzig. H^3 ist ebenso wie H^4 und H^5 schmal, kurz, zweispitzig; der nicht genauer beobachtete H^6 bildet den Nahtlobus. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist mäßig breit und wird durch den Externlobus in fünf Blätter zerlegt. Das dorsale paarige Blatt ist am höchsten und breitesten; das ventrale paarige Blatt dagegen so schmal und niedrig, daß es schwer hält, dasselbe als selbständiges Blatt und nicht als Teil des Mittelblattes aufzufassen. Das Mittelblatt ist schmal und wird beiderseits durch einen tiefen Schlitz gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, schmal, vorn etwas spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten, vorn spitzbogenförmig und etwas in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn abgerundet. i^4 ist breit und wird durch einen tiefen, sekundären Lobus in ein breiteres Dorsal- und ein schmäleres Ventralblatt zerlegt. i^5 ist breit, vorn flach abgerundet, ziemlich tief gekerbt. i^4 ist, obschon von der gleichen Höhe, doch etwas breiter und wird durch einen tiefen Lobus in ein breiteres, gekerbtes Ventralblatt und ein schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i^7 ist nicht genauer beobachtet. Weitere Sättel waren nicht zu erkennen.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Auch bei diesem Stück sieht man deutlich die Spaltung des Mediansattels m durch die Äste des Externlobus, indem der äußerste Ast, obschon stark zweispitzig, noch kurz ist, daß er kaum als selbständiges Element angesehen werden kann, wollte man diese Loben als Adventivloben ansehen. Er ist außerdem von dem mittleren Aste nur durch ein so schmales Sättelchen getrennt, daß es schwer hält, zu entscheiden, ob beide nicht besser als Zweige nur eines Lobus aufzufassen sind oder nicht. Man wäre also vor die Frage gestellt, sind drei oder nur ein Adventivlobus vorhanden? Scheinbar sind es deren drei, eine genauere Untersuchung lehrt jedoch, daß mindestens zwei als Äste des Externlobus aufgefaßt werden müßten, da aber diese beiden Äste sich in nichts als durch ihre geringere Größe von dem letzten scheinbaren Adventivlobus unterscheiden, so ist die Abgrenzung zwischen beiden rein willkürlich. Auf der andern Seite ist die Abtrennung von Blättern von dem Hauptkörper des Mediansattels durch Äste des Externlobus gerade bei diesem Stück sehr schön zu sehen, und man darf wohl annehmen, daß ebenso wie jetzt das schmale Sättelchen durch den ventralen Ast abgetrennt wird, in einer früheren

Periode auch das dorsale Blatt losgelöst wurde und mit fortschreitendem Wachstum eine selbständige Stellung einnahm.

Auch dieses Stück zeigt die Schwierigkeiten in der Abgrenzung von H^2 und dementsprechend in der Breite von i^4; entweder faßt man H^2 als breiten aber kurzen, einen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegten Lobus auf, oder man betrachtet nur den ventralen zweispitzigen Ast als H^2. Im ersteren Falle ist i^4 schmal, im letzteren Falle breit und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt, von welchen das dorsale etwas breiter ist als das ventrale. Die Entscheidung, welche ja in letzter Linie nur durch genauere Verfolgung der Entwickelung der Lobenlinie zu treffen ist, ist daher in gewissem Sinne willkürlich, nach der Analogie mit andern Stücken habe ich jedoch H^2 als schmal und i^4 als einen breiten, gespaltenen Sattel aufgefaßt.

No. 23. Taf. XXV, Fig. 31.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles, das auf etwa 100 Bogengrade 10 Lobenlinien zeigt; die Entfernung derselben beträgt also im Durchschnitt 10 Bogengrade.

Analyse der Lobenlinie. Der Externlobus E ist breit, mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; man kann zweifelhaft darüber sein, ob man denselben als vier- oder sechsästig bezeichnen soll, da der äußerste Ast noch nicht abgeschnürt ist. Der dorsale Ast ist am längsten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas kürzerem ventralen Finger, bei welchem eine Zweiteilung gerade angedeutet ist; auf der dorsalen Seite des dorsalen Astes bemerkt man zwei kurze Zäckchen. Der mittlere Ast ist kürzer und schmäler, zweispitzig; der Dorsalast, welcher noch nicht abgeschnürt ist, ist am kürzesten und endigt ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt vierspitzig; die beiden mittleren Finger, welche sich auf gemeinsamer Basis erheben, sind etwas stärker als die seitlichen, von welchen der ventrale etwas kürzer ist als der dorsale.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer, aber beinahe noch ebenso breit wie L; er endigt vierspitzig, doch ist eine ursprüngliche Zweiästigkeit noch leicht erkennbar; der dorsale Ast ist breiter und tief geteilt; der ventrale schmäler, scheinbar einspitzig, allein auf seiner ventralen Seite bemerkt man noch zwei kurze Zäckchen. H^2 ist noch breit, aber kürzer wie H^1, ebenfalls unsymmetrisch zweiästig; der dorsale Ast ist länger und breiter wie der ventrale; beide sind zweizackig, doch ist der obere Zacken des ventralen Astes sehr rudimentär entwickelt. H^3 ist noch schmäler und kürzer wie H^2, im übrigen gleicht er diesem. Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist sehr breit und wird durch die Äste des Externlobus E in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares Mittelblatt, zerlegt. Die beiden seitlichen Blätter sind lang, schmal und nehmen an Höhe in ventraler Richtung ab; das Mittelblatt ist sehr kurz, aber breit und beiderseits zweifach gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist schmal, aber hoch, leicht zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung geneigt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und stark dorsal gebogen. i^3 ist erheblich kürzer, aber noch von gleicher Breite, vorn spitz gerundet. i^4 ist etwas kürzer, schmäler, vorn breit gerundet, aber nicht gekerbt.

Die andern Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt einen typisch vierästigen Externlobus; man könnte ihn auch als sechsästig bezeichnen, da jedoch der äußerste Ast nicht vom unpaaren Mittelblatt des Mediansattels m abgeschnürt ist, so wird es besser sein, den Lobus als vierästig zu bezeichnen. Die beiden seitlichen Äste sind bereits so stark vom Mediansattel m abgeschnürt, daß sie die Stellung scheinbar selbständiger Loben angenommen haben und man könnte dieselben demnach als selbständige Adventivloben deuten; in diesem Falle wäre der Externlobus nur sehr schmal, durch die beiden kurzen, äußeren Äste bezeichnet.

Unter den Auxiliarelementen ist zu erwähnen, daß dieses eines der wenigen Exemplare ist, bei dem i^4 nicht geteilt ist.

No. 24. Taf. XXII, Fig. 10; Taf. XXV, Fig. 32.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von etwa 41.5 mm größterWindungshöhe mit schmaler, flacher, beiderseits gekielter Externseite. Der ventrale Teil der Lobenlinie ist sehr deutlich, der dorsale etwas verwischt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus ist nicht sehr breit und tief; der dorsale Ast ist am tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem, gespaltenem Ventralfinger. Der Medianast ist etwas kürzer und schmäler, zweispitzig; der letzte Ast, welcher von jenem durch ein ganz niedriges, schmales Sättelchen geschieden ist, ist sehr kurz, aber verhältnismäßig breit und endigt dreispitzig.

Der vierspitzige Laterallobus L ist ziemlich breit und tief, aber man kann deutlich sehen, daß die beiden längeren Mittelspitzen durch Spaltung des Mittelfingers entstanden sind.

Der Auxiliarlobus H^1 ist nahezu von gleicher Breite, aber etwas kürzer wie L; die ursprünglich zweiästige Anlage ist nahezu vollständig verwischt, da er sechszackig endigt, aber man kann doch noch sehen, daß die dorsalen Zacken stärker sind als die ventralen. H^2 ist erheblich kürzer und schmäler, unsymmetrisch zweispitzig; der breitere aber kürzere Ventralfinger endigt zweizackig, der schmälere, längere Dorsalfinger ist einspitzig H^3 und H^4 sind beide sehr kurz und schmal und enden dreizackig. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und breit, das paarige Ventralblatt dagegen so schmal und niedrig, daß es eigentlich nur unter der Lupe sichtbar wird; das unpaare Mittelblatt ist verhältnismäßig schmal und niedrig, nicht gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, aber nicht sehr breit, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 war sehr viel kürzer und schmäler, vorn flach gerundet. i^4 war noch etwas kürzer, aber breiter und durch einen ziemlich tiefen Sekundärsattel in ein breiteres Ventral- und etwas schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i^5 war ziemlich von gleicher Höhe, aber etwas schmäler und schwach gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Bei Beurteilung des Externlobus ist es schwer zu sagen, ob man denselben als vier- oder als sechsästig auffassen soll. Es kommt darauf an, welchen Wert man dem äußersten, sehr kurzen, dreizackigen Ast, welcher nur durch ein schmales Sättelchen von dem Mittelast geschieden ist, beimessen will. Man kann denselben als den ventralen Teil des Mittelastes, der dann verhältnismäßig breit gewesen wäre, auffassen, man könnte ihn aber auch nur als eine Kerbung des unpaaren Mittelblattes bezeichnen. Jedenfalls steht man hier vor ganz erheblichen Schwierigkeiten, wenn man die Äste des Externlobus als selbständige Adventivloben auffassen wollte. Es ist füglich nicht angänglich, den Median- und Ventralast, welche kaum geschieden sind, zu trennen, dann aber wäre der Externlobus viel breiter als bei andern Exemplaren, wollte man aber doch eine Trennung vornehmen, so wäre der Externlobus immerhin noch sechsspitzig, während er bei andern Stücken zweispitzig ist. Man sieht hieraus, daß ohne eine große Willkür eine Trennung zwischen Extern- und Adventivloben überhaupt nicht möglich wäre.

No. 25. Taf XXII, Fig. 9; Taf. XXVI, Fig. 33.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 36 mm größter Windungshöhe mit ziemlich schmaler Externseite, die beiderseits einen kräftigen Kiel trägt und dadurch verhältnismäßig stark vertieft ist. Die Lobenlinien sind sehr deutlich und zwar kommen auf einen Sektor von 90 Bogengraden 10 Suturen, so daß also der Abstand zweier Septen im Durchschnitt 9 Bogengrade beträgt.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus ist ziemlich breit und tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und, obschon ursprünglich zweispitzig, ist er jetzt durch Spaltung eines jeden Fingers sechszackig. Der mediane Ast ist erheblich kürzer und schmäler, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gespaltenem Ventralfinger; der nächstfolgende Ast ist etwas kürzer, aber viel schmäler, krypto-dreispitzig, der äußere Ast sehr kurz, schmal und einspitzig.

Der Externlobus E ist breit und tief und endigt vierspitzig, man kann jedoch sehen, daß die beiden längeren Mittelspitzen durch Spaltung des Mittelfingers entstanden sind.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer wie L aber beinahe noch ebenso breit; die ursprünglich unsymmetrische Zweiästigkeit ist beinahe gänzlich verwischt, indem jeder Finger wieder gespalten ist, so daß H^1 also vierspitzig endigt, wobei zu beachten ist, daß der dorsale Zacken des Ventralfingers wieder gegabelt ist. H^2 ist etwas kürzer und schmäler, vierzackig, wobei der vorletzte Finger am breitesten und gespalten ist. H^3 ist etwas kürzer und schmäler, fünfzackig mit ursprünglich unsymmetrisch zweispitziger Anlage. H^4 ist sehr schmal und kurz, anscheinend dreizackig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch die Äste des Externlobus in sieben sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten und breitesten, das paarige Medianblatt knapp die Hälfte der Höhe von jenem und sehr schmal, das paarige Ventralblatt sehr kurz und sehr schmal. Das unpaare Mittelblatt ist verhältnismäßig breit, aber niedrig und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und breit, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn breit gerundet. i^4 ist etwas niedriger, nicht schmäler, schwach gekerbt. i^5 ist, obschon von gleicher Höhe wie i^4, doch etwas breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i^6 war jedenfalls auch gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch einen vielästigen Externlobus E^1 und einen dementsprechend stark zerschlitzten Mediansattel m ausgezeichnet. Man sieht hier aufs klarste wie die Zerschlitzung des Mediansattels einsetzt und wie sich von demselben schmale und lange Äste abspalten. Auch hier wäre eine Trennung zwischen Adventivloben und Externlobus eine rein willkürliche, da jedenfalls der letztere noch den Medianast des Externlobus umfassen müßte, es wäre dann nur ein Adventivlobus vorhanden, trotzdem man scheinbar deren zwei zählt.

Auffällig ist ferner die starke Zackung des Dorsalastes von E, ebenso wie die reiche Zackung der Auxiliarloben, während L im Vergleich verhältnismäßig einfach bleibt.

No. 26. Taf. XXI, Fig. 34.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 32 mm größter Windungshöhe; die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits gekielt. Die Flanken sind flach, hauptsächlich aber durch die ziemlich stark entwickelten, radialen Anschwellungen bemerkenswert, welche deutlich in zwei Gruppen, welche durch ein flaches Intervall getrennt werden, angeordnet sind.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal. Der Dorsalast ist ziemlich lang und schmal, unsymmetrisch zweiästig mit längerem ventralen Finger; beide Finger sind wieder gespalten und zwar ist der dorsale zweizackig, der ventrale dreizackig. Der mediane Ast ist schwach abgeschnürt und vom Mittelblatt des Mediansattels nur durch einen ganz kurzen und schmalen Sattel geschieden; er selbst endigt zweispitzig; der dorsale Finger ist breiter, dreizackig, der ventrale schmäler, einspitzig. Der letzte Ast ist sehr kurz, schmal und zweispitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt fünfspitzig; die beiden mittleren Finger sind am längsten und stärksten und an der Spitze leicht gespalten; dagegen sind die beiden ventralen Finger stärker als der dorsale.

Der Auxiliarlobus H^1, erheblich kürzer und schmäler als L, ist deutlich unsymmetrisch zweiästig veranlagt; der dorsale Ast ist etwas breiter und länger und endigt dreizackig; der ventrale Ast ist etwas kürzer, zweizackig, mit einem ganz feinen Zäckchen auf der Ventralseite. H^2 ist wiederum kürzer, aber breiter und durch einen hohen Sattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt; der ventrale Ast ist breiter und endigt dreispitzig, wobei sich wiederum eine stärkere Ausbildung der dorsalen Elemente geltend macht, der dorsale Ast ist schmäler und endigt ebenfalls dreispitzig mit stärkster, mittlerer Spitze; außerdem bemerkt man noch auf der Dorsalseite ein feines Zäckchen. H^4 und H^5 sind schmal, kurz und dreizackig.

Der Mediansattel m ist mäßig breit und wird durch die Äste des Externlobus E in drei ungleiche Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres, zerlegt; die seitlichen Blätter sind lang und schmal, das mediane ziemlich breit und stark gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch und schmal, vorn etwas spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i^2 ist auffallenderweise etwas kürzer wie e^1, vorn stark zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist etwas kürzer, nur erheblich schmäler, vorn flach abgerundet. i^4 wiederum kürzer und schmäler, vorn flach und nicht gekerbt. i^5 und i^6 sind etwas breiter und stark gekerbt. Die übrigen Elemente sind nicht beobachtet worden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Obschon ein sechsästiger Externlobus vorhanden ist, so ist der mediane Ast doch noch in keiner Weise vom Mediansattel abgeschnürt. Die spätere Abschnürung ist allerdings durch ein ganz schmales Sättelchen angedeutet; immerhin liegt nur eine geringe Zerschlitzung von m vor, dessen Hauptkörper allerdings durch eine Reihe von Zacken stark gekerbt ist.

Da der dorsale Ast durch einen ziemlich hohen Sattel vom medianen Ast geschieden ist, so könnte man zur Annahme eines Adventivlobus kommen, obschon man in diesem Falle die Frage aufwerfen müßte, ob nicht deren zwei vorhanden sind, da der mediane Ast, wenn auch noch nicht abgeschnürt, jedenfalls durch einen zwar schmalen, aber doch hohen Sattel vom Hauptkörper des Mediansattels m getrennt ist. Jedenfalls führt dieses Stück deutlich die Entstehung der scheinbaren Adventivloben durch Abschnürung der Äste des Externlobus vor Augen.

III. Formen mit Laterallobus Typus III.

(Dreispitzig: während die beiden seitlichen Finger einspitzig bleiben, tritt eine zweifache Spaltung des Mittelfingers, der dadurch dreizackig wird, auf.)

No. 27. Taf. XXVI, Fig. 35.

Beschreibung. Eine ziemlich vollständig erhaltene, gekammerte Schale ohne Wohnkammer von 61 mm Durchmesser und 36 mm größter Windungshöhe. Die Umgänge sind hochmündig, sehr involut; der Nabel ist eng und tief. Die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits gekielt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; der dorsale Ast ist am längsten und breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem, ventralem Ast; dieser ist seinerseits wieder gegabelt und trägt auf der Ventralseite zwei kurze Zäckchen, der mittlere Ast ist etwas kürzer und schmäler und endigt ebenfalls zweiästig; der ventrale Ast ist wieder etwas länger; beide Finger sind undeutlich gegabelt und zeigen außerdem noch ein kleines Zäckchen; der äußere Ast ist am kürzesten und schmälsten; er endigt zweispitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist am längsten und endigt wiederum dreispitzig; der ventrale Finger ist etwas länger als der dorsale und endigt zweispitzig, während jener einspitzig bleibt.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L; er endigt unsymmetrisch zweiästig; der dorsale Finger ist etwas länger und endigt einspitzig, während der kürzere ventrale Finger gegabelt ist. H^2 ist wiederum kürzer als H^1 und durch einen ziemlich hohen Sekundärsattel in zwei ungleiche Finger, deren jeder noch ein Zäckchen trägt, zerlegt. H^3 ist etwas kürzer, aber erheblich schmäler, dreipitzig. H^4 und H^5 sind sehr schmal und kurz, anscheinend zweispitzig. H^6 bildet den Nahtlobus.

Der Mediansattel m ist breit, ziemlich hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf Blätter zerlegt, nämlich zwei paarige seitliche und ein unpaares Mittelblatt, die in ventraler Richtung an Höhe und Breite rasch abnehmen. Das unpaare Mittelblatt ist beiderseits noch durch eine tiefe Kerbe eingeschnitten, wodurch ein schmales, hohes Sättelchen hervorgerufen wird.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und schmal, vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist auffallenderweise etwas niedriger wie e^1, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn abgerundet. i^4 ist ziemlich breit und wird durch einen tiefen Schlitz in zwei Lappen zerlegt. i^5 und i^6 sind ebenfalls breit, aber niedrig und werden durch einen tiefen Schlitz geteilt, derart, daß bei i^5 der dorsale Lappen, der wiederum schwach gekerbt ist, breiter ist als der ventrale.

Innere Auxiliarelemente und Internlobus nicht beobachtet.

Vorkommen: Untere *Koninckites*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Exemplar ist durch einen sehr stark gespaltenen Mediansattel m ausgezeichnet. Der Externlobus ist sechsästig, eventuell sogar achtästig, wenn man die kurze Kerbe des unpaaren Mittelblattes noch mitzählen wollte. Auch dieses Stück liefert den Beweis, daß die scheinbaren Adventivloben nichts anders sind als abgeschnürte Äste des Externlobus E; die Frage, wo der Externlobus abzugrenzen wäre, ist bei diesem Stücke kaum zu beantworten. Es liegt eigentlich kein Grund vor, den äußersten Lobus als Ast des Externlobus aufzufassen, wenn man Adventivloben unterscheiden wollte; man könnte ebenso gut den schmalen Schlitz des Mediansattels als solchen auffassen und dieser ist eigentlich nur durch seine geringere Größe von dem auf seiner Dorsalseite stehenden Lobus unterschieden; wir müßten also, wenn man Adventivloben unterscheiden wollte, zum mindesten drei Adventivloben und einen sehr schmalen und kurzen Externlobus unterscheiden; wenn man aber den dorsalen dieser Loben als Ast des Externlobus auffaßt, so liegt kein Grund vor, nicht auch den zweiten als solchen anzusehen, und aus der Analogie mit den übrigen Stücken müssen wir schließen, daß auch der dritte scheinbare Adventivlobus als dorsaler Ast von E anzusehen ist.

No. 28. Taf. XXII, Fig. 1; Taf. XXVI, Fig. 36.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 57.5 mm Windungshöhe; die Windungen sind flach scheibenförmig, lateral stark komprimiert und sehr involut. Der Nabel ist verhältnismäßig weit und eine Nabelkante war augenscheinlich vorhanden. Die Siphonalseite ist so schmal, daß die seitlichen Kiele scheinbar fehlen, doch sind dieselben deutlich nachweisbar gewesen. Auf einen Sektor von 180 Bogengraden kommen 18 Suturen, so daß also die durchschnittliche Entfernung der Septen 10 Bogengrade beträgt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit und ziemlich tief; der Dorsalast ist tief und schmal, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gegabeltem Ventralfinger. Der Medianast ist etwas kürzer und schmäler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit je einem kurzen Zäckchen auf beiden Seiten. Der äußere Ast ist sehr kurz und schmal, zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt dreispitzig. Der Mittelfinger ist länger als die beiden seitlichen und zweifach gespalten, so daß er selbst wieder dreispitzig endigt; dabei ist der ventrale Zacken etwas stärker als der dorsale. Der ventrale Finger ist ebenfalls gespalten, der dorsale dagegen einspitzig.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger; beide Finger sind wiederum gegabelt. H^2 ist nahezu von gleicher Breite und Tiefe, aber sehr unsymmetrisch durch einen hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste, einen

längeren, gegabelten Ventral- und einen kürzeren, einspitzigen Dorsalast zerlegt. H^3 ist schmal und kurz, zweispitzig; H^3 etwas breiter und dreispitzig, H^4 dagegen sehr schmal und wahrscheinlich zweispitzig. H^5 bildete den Nahtlobus. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist breit, hoch und durch die Äste des Externlobus in fünf, sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und breit, das paarige Ventralblatt etwas kürzer, aber viel schmäler; das unpaare Mittelblatt ist stark gekerbt und zwar wird durch einen ziemlich tiefen Einschnitt ein kurzes, sehr schmales Blättchen abgetrennt.

Der Externsattel e^1 ist hoch, schmal, vorn spitzbogenförmig zulaufend.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn abgerundet. i^4 ist sehr schmal und kurz, nicht gekerbt, vorn abgeflacht. i^5 und i^6 sind ebenfalls kurz, schmal, vorn flach gerundet, dagegen war i^7 anscheinend gekerbt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Das Mittelblatt des Mediansattels ist sehr stark gekerbt und man könnte fast von einem achtästigen Externlobus sprechen. Jedenfalls wäre die Scheidung zwischen Adventivloben und Externlobus sehr schwer und eine rein künstliche, wollte man die Äste des Externlobus als Adventivloben ansehen.

Auch bei diesem Stück ist man wegen der Abgrenzung von H^2 und i^4 in Verlegenheit; wenn man i^4 als zweiblätterig annimmt, dann ist H^2 sehr schmal und zweispitzig; ist dagegen i^4 einblätterig, so ist H^2, wie hier angenommen, breit und unsymmetrisch zweiästig. Mir scheint entschieden die letztere Ansicht die richtigere zu sein, wenigstens spricht der Bau der ältesten beobachteten Lobenlinie ganz entschieden für einen unsymmetrisch-zweiästigen H^2.

IV. Formen mit Laterallobus Typus IV.

(Mit einfachem Mittelfinger und gespaltenen Seitenfingern.)

No. 29. Taf. XXII, Fig. 3; Taf. XXVI, Fig. 37.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer, das noch einen Teil der inneren Windungen zeigt. Die größte Windungshöhe beträgt 42 mm, die kleinste gemessene 29 mm; es beträgt also die Höhenzunahme 13 mm, was, da das Fragment einen Kreissektor von 126 Bogengraden darstellt, einem Höhenwachstum von 1 mm auf je 9.6 Bogengrade entspricht. Unter Zugrundlage dieses Wachstumskoeffizienten würde der außerdem noch vorhandene gekammerte Teil eine Länge von 284 Bogengraden, also etwas mehr als dreiviertel Umgang besitzen. Die Gesamtlänge würde also 410 Bograde, d. h. knapp $1^1/_4$ Umgang betragen. Diese Annahme kann auf Grund der tatsächlichen Beobachtung nicht richtig sein, denn die noch erhaltene innere Windung gehört entschieden dem dritten Umgang an, so daß die Schale mindestens aus zwei vollen Umgängen bestanden haben muß. Nun ergibt eine allerdings nicht genaue[1] Messung der inneren Windung eine Höhe von 7 mm; dadurch würde sich eine

[1] Die Windungshöhe beträgt aber keinesfalls über 7 mm. Diese Messung ist bestenfalls als ein Maximum anzusehen.

Höhenzunahme von 1 mm auf je 26 Bogengrade ergeben, und für die ganze gekammerte Schale eine solche von 18 Bogengraden. Hieraus folgt, daß jedenfalls auf den älteren Windungen das Höhenwachstum langsamer erfolgt als auf den jüngeren, und daß es darum verkehrt wäre, nur die Abnahme des Höhenwachstums zur Berechnung der ganzen Schalenlänge zu verwenden, es sei denn, daß man genau die Gesetze der Spirale kennt, nach welcher die Schale aufgewunden ist.[1]

Die Windungen sind hochmündig, lateral komprimiert und sehr stark involut; der Nabel ist sehr eng. Die Flanken sind flach gewölbt, in ventraler Richtung sanft geneigt. Die Externseite ist schmal und beiderseits gekielt, der Querschnitt spitzbogenförmig.

Man zählt 14 Suturen, so daß also die Distanz zweier Septen im Durchschnitt 9 Bogengrade beträgt.

Analyse der Lobenlinie. Der zweiästige Externlobus E ist sehr breit, aber nicht sehr tief; beide Äste sind ziemlich breit, unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem, stark gezacktem Ventralfinger.

Der Laterallobus L' ist am breitesten und tiefsten und endigt vierspitzig; man sieht aber, daß der Mittelfinger intakt blieb, während der Dorsalfinger sich spaltete und daß beim Ventralfinger eine Spaltung gerade angedeutet ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und beinahe ebenso breit; obschon er vierspitzig endigt, so sieht man doch noch die unsymmetrisch zweiästige Anlage angedeutet. H^2 ist erheblich kürzer und schmäler, dreizackig. H^3 ist, obschon wiederum kürzer, doch etwas breiter und wird durch einen hohen Sekundärsattel gespalten. H^4 und H^5 sind schmal und kurz krypto-dreispitzig. H^6 bildete den Nahtlobus. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist breit, aber niedrig und sehr stark gekerbt, so daß ein schmales, niedriges Sättelchen zwischen Externlobus und Mediansattel steht. Dieses Sättelchen ist aber durchaus als Teil von m anzusehen.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, nicht sehr breit.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn gerundet und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist sehr viel niedriger, aber nur etwas schmäler, schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist ziemlich breit und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i^5 ist von gleicher Höhe, aber um Geringes breiter. i^6 ebenso wie i^7 werden durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück weicht durch einen einfachen Externlobus und demgemäß einen sehr wenig zerschlitzten Mediansattel von allen übrigen Stücken ab. Aber gerade dadurch ist es lehrreich, da es den Nachweis liefert, daß die bei andern Stücken so selbständig ausgebildeten, scheinbaren Adventivloben in der Tat nichts anderes sind als abgetrennte Zweige des Externlobus. Es kann bei diesem Stück wohl kein Zweifel darüber obwalten, daß wir als Externlobus den breiten, stark ge-

[1] Ob die Aufrollung von *Pseudosageceras* den Gesetzen der NAUMANNschen Conchospirale folgt, wäre erst noch näher zu untersuchen. Ich werde auf dieses Thema später noch einmal zurückkommen.

zackten Lobus auf der Externseite, dessen Äste ziemlich tief auf den Flanken herabhängen, und der durch einen breiten, mäßig hohen, aber stark gekerbten Mediansattel geteilt wird, auffassen müssen.

Es ist also kein Adventivlobus vorhanden, wenn wir noch an der Vorstellung eines solchen festhalten.

Wenn man nun den Externlobus näher betrachtet, so sieht man ziemlich in der Mitte ein schmales, sehr kurzes Sättelchen, das gewissermaßen die Grenze zwischen den Dorsalästen des Externlobus und dem Mediansattel bildet. Dieses kleine Sättelchen entspricht dem, bei andern Stücken sehr stark entwickelten, Dorsalblatt, und der einzige Unterschied ist der, daß es bei diesem Stück sehr klein ist. Der auf der Ventralseite desselben befindliche ziemlich breite, dreizackige Einschnitt entspricht dem mittleren Ast von E, der darauffolgende Sattel dem paarigen Medianblatt und der äußerste Einschnitt entweder dem äußersten Ast des Externlobus oder der Kerbe des Mittelblattes. Wir haben bei diesem Stück also alle Elemente eines vier- oder gar sechsästigen Externlobus in ihrer ersten Anlage vorhanden, mit dem Unterschiede, daß sie trotz der Größe des Stückes noch nicht zu einer selbständigen Entwickelung gelangt sind und daß nur die dorsalen Äste gerade von den übrigen noch unentwickelten Ästen getrennt sind. Daß diese Anschauung die richtige ist, wird durch den Externlobus bei einer Windungshöhe von 7 mm bewiesen, wo es noch zu keiner weiteren Zerspaltung des Mediansattels gekommen ist und wo die Dorsaläste von E gerade beginnen, sich abzuschnüren.

Jedenfalls ist dieses Stück eine sehr wesentliche Stütze für die Ansicht, daß die scheinbaren Adventivloben nichts anders sind als Zweige des Externlobus und daß die dieselben trennenden Sättel durch Abspaltung von m, nicht aber durch Teilung des Primärsattels e^1 entstanden sind.

Wäre es nicht gelungen, diese Tatsachen an einem großen Material zur Evidenz zu erweisen, hätten mir nur wenige Stücke zur Untersuchung vorgelegen, so bezweifle ich kaum, daß ich oder jeder andere dieses Stück mit einem besonderen spezifischen Namen belegt, wenn nicht gar als besonderes Genus unterschieden haben würde. Man bedenke den großen Unterschied, hier und da ein Stück mit acht „Adventiv"loben und schmalem Externlobus, ein solches ohne „Adventiv"loben, aber mit breitem Externlobus. Ich glaube, geringere als diese Unterschiede sind schon zur generischen Unterscheidung verwendet worden.

Bezüglich der Auxiliarelemente kann man nur noch H^2 erwähnen, auch hier steht man vor der Schwierigkeit, entweder einen zweiblätterigen i^4 und einen schmalen H^2 oder einen schmalen einblätterigen i^4 und einen breiten unsymmetrisch zweiästigen H^2 annehmen zu müssen.

No. 30. Taf. XXIII, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 38.

Beschreibung. Eine gekammerte Schale von 35 mm Durchmesser und 20 mm größter Windungshöhe, welche durch eine sehr schmale Siphonalseite ausgezeichnet ist. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel ist eng, die Flanken sind nur flach gewölbt.

Analyse der Lobenlinie. Der Externlobus ist verhältnismäßig schmal und war, wenn man die etwas tiefere Kerbung des Mediansattels nicht mitrechnet, zweiästig; der dorsale Ast ist ziemlich kurz und zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und ziemlich tief; er endigt vierästig, wobei der zweitletzte Finger der größte ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und schmäler und endigt dreispitzig, wobei aber eine ursprüngliche Zweiästigkeit nicht zu verkennen ist; jedenfalls war der dorsale Ast länger als der ventrale, aber einspitzig, während jener zweispitzig endigte. H^2 ist ebenfalls noch breit, aber erheblich kürzer wie H^1; er war ebenfalls ursprünglich unsymmetrisch zweiästig; der breitere, aber kurze ventrale Ast endigt dreizackig, der längere dorsale Ast blieb einfach. Die übrigen Loben sind nicht mehr zu erkennen. H^3 war jedenfalls sehr kurz und schmal.

Der Mediansattel m ist verhältnismäßig schmal und besteht eigentlich nur aus einem unpaaren Mittelblatt, von dem auf der dorsalen Seite durch einen kurzen Einschnitt ein ganz kleines Sättelchen abgezweigt ist.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, breit und vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am größten, hoch und breit, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. Der Sattel i^3 ist viel niedriger, aber beinahe ebenso breit und schwach dorsal gebogen. i^4 ist auffallend schmal und niedrig, vorn schwach gekerbt.

Die übrigen Elemente sowie der Internlobus ließen sich nicht beobachten.

Vorkommen: Allerunterste Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.

Bemerkungen: Dieses Stück ist durch einen auffallend wenig zerschlitzten Mediansattel resp. einen sehr einfachen Externlobus ausgezeichnet. Man kann eigentlich nur sagen, daß der Externlobus zweiästig ist, denn die kleine Kerbe des Mediansattels verdient noch nicht den Namen eines Lobus. Würde man von Adventivloben sprechen, so müßte man annehmen, daß dieses Stück keinen solchen besaß, denn der einzige auf der ventralen Seite von L stehende Lobus muß als Ast des Externlobus angesehen werden, wollte man diesen nicht auf die ganz kleine Kerbe beschränken.

No. 31. Taf. XXIII, Fig. 4 und 4a; Taf. XXVI, Fig. 39.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles von etwa 25 mm größter Windungshöhe mit schmaler, beiderseits gekielter Siphonalseite.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und tief; der dorsale Ast ist am tiefsten, aber schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig, indem der ventrale Finger um Geringes länger ist; dieser ist gegabelt, während der dorsale Finger spitzig bleibt; der Ventralast ist etwas schmäler und kürzer und endigt einspitzig, aber auf der ventralen Seite erscheint ein kurzes Zäckchen.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten; er endigt vierspitzig, wobei der mittlere Finger am längsten ist; die beiden dorsalen Finger erheben sich auf gemeinschaftlicher Basis, während der ventrale Finger einfach bleibt.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas schmäler und kürzer, unsymmetrisch zweiästig und zwar ist der größere dorsale Ast zweispitzig, der etwas kürzere ventrale einspitzig. Die Abgrenzung von H^2 ist nicht leicht; anscheinend ist rechts sowohl als links H^2 schmal und zweispitzig; allein man könnte auch H^2 als einen breiten, unsymmetrisch zweiästigen Lobus auffassen. H^3 und H^4 sind schmal, kurz und zweispitzig. Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch den Externlobus in drei ungleiche Blätter

geteilt, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres. Die seitlichen Blätter sind höher als das mittlere, das wiederum durch einen kurzen Schlitz gekerbt ist.

Der Externsattel e^2 ist hoch und schmal, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist ziemlich hoch und schmal, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel niedriger und schmäler, vorn gerundet. i^4 wird rechts durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerteilt, auf der linken Seite ist die Form von i^4 von dem Umfang, den man H^2 geben will, abhängig und demnach entweder zwei- oder einblätterig. Die übrigen Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt einen dreiblätterigen Mediansattel m; würde man den inneren Ast von E als Dorsalast desselben auffassen, so wäre ein Adventivlobus vorhanden. Jedenfalls macht sich bei diesem Stück durch kräftige Ausbildung des dorsalen Blattes von m eine starke Abschnürung des dorsalen Astes von E bemerkbar.

Auch bei diesem Stück ergibt sich die schon vielfach erwähnte Schwierigkeit in Bezug auf die Abgrenzung von H^2 und zwar liegt die Schwierigkeit dieses Mal wesentlich auf der linken Seite. Rechts kann man ganz ungezwungen den auf der Dorsalseite von H^1 stehenden, schmalen, anscheinend dreispitzigen Lobus als H^2 auffassen. Der nächstfolgende breite, tiefgespaltene und zweiblätterige Sattel ist dann als ein normaler i^4 anzusehen.

Anders liegen die Verhältnisse auf der rechten Seite; wenn man ebenfalls den schmalen, zweispitzigen Lobus auf der Dorsalseite von H^1 als H^2 ansieht, dann war i^4 sehr schmal und einblätterig. Gibt man aber H^2 einen weiteren Umfang, d. h. betrachtet man den als H^3 gedeuteten Lobus als den dorsalen Ast von H^2 und den zwischenliegenden Sattel, der hier mit i^4 bezeichnet ist, als Sekundärsattel, dann wird i^5 zu i^4 und dieser Sattel war dann zweiblätterig wie auf der rechten Seite, allerdings bestehen dann sehr erhebliche Unterschiede in der Größe von H^2 auf beiden Seiten. Links wäre derselbe ein breiter, unsymmetrisch zweiästiger Lobus, der durch einen hohen Sekundärsattel in zwei ungleiche, zweispitzige Äste zerlegt wäre. Rechts wäre derselbe ein schmaler, kurzer, vielleicht dreispitziger Lobus.

Allein welcher Deutung man auch den Vorzug gibt, soviel steht fest, daß die Differenzierung der Lobenlinie, von i^3 an gerechnet, auf beiden Seiten eine verschiedene ist.

No. 32. Taf. XXII, Fig. 8 und 8a; Taf. XXVI, Fig. 40.

Beschreibung. Eine ziemlich wohlerhaltene, gekammerte Schale von 70 mm Durchmesser und 45.5 mm größter Windungshöhe. Die Schale ist scheibenförmig, lateral stark komprimiert und besteht aus hochmündigen, stark involuten Windungen, die auf etwa 330 Bogengrade um 26 mm Höhe zunehmen, so daß also die Höhe der Windungen in einem Umgang um mehr als das $1^1/_2$fache wächst. Die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits mit einem scharfen Kiel; die Flanken sind flach gewölbt, der Nabel ist sehr eng.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist ziemlich breit und tief; der dorsale Ast ist lang, schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der ventrale Finger ist wiederum gespalten. Der mittlere Ast ist etwas kürzer und endigt dreispitzig, derart, daß der dorsale Finger gespalten ist. Der ventrale Ast ist sehr kurz und schmal, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist sehr breit und tief und endigt scheinbar vierspitzig; der mittlere Finger ist am längsten und breitesten, der ventrale Finger ist etwas stärker als der dorsale und tief zerschlitzt, während bei jenem die Teilung gerade angedeutet ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und schmäler und endigt vierzackig mit stärker entwickelten, mittleren Fingern; die asymmetrische Zweiteiligkeit ist noch gerade angedeutet. H^2 ist sehr unsymmetrisch und durch einen hohen Sattel in zwei sehr ungleiche Äste geteilt; der ventrale Ast ist breit und endigt dreispitzig, wobei der dorsale Zacken am stärksten ist; der dorsale Ast ist sehr schmal und endigt einspitzig. H^3 war wahrscheinlich krypto-dreispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt; die paarigen Seitenblätter sind breit und hoch, vorn etwas zugespitzt, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger und anscheinend nicht gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch und schmal, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am größten und breitesten, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich niedriger und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist noch kürzer, vorn flach gerundet und schwach gekerbt. i^5 ist ebenfalls leicht gekerbt.

Weitere Elemente wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Der Externlobus ist ziemlich tief und durch seinen mittleren Ast wird der Mediansattel stark gelappt; es wäre dies ein typisches Stück mit einem Adventivlobus, wenn nicht durch die Analogie mit andern Stücken derselbe als dorsaler Ast von E aufzufassen wäre.

No. 33. Taf. XXVI, Fig. 41.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles mit etwa acht Suturen. Durch das Gefühl kann man sich bei diesem Stück von der Anwesenheit der radialen Anschwellungen überzeugen; auch bei günstig auffallendem Lichte kann man dieselben gerade noch sehen.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus E ist ziemlich breit mit nicht sehr tief herabhängenden Ästen; der Dorsalast ist schmal, aber tief und unsymmetrisch zweispitzig; während der dorsale Finger einspitzig bleibt, ist der etwas längere ventrale dreispitzig; der nächste Ast ist etwas kürzer und schmäler und endigt zweispitzig; der folgende ist ziemlich tief, aber schmal, krypto-zweispitzig, und schließlich folgt als Dorsalast eine schmale, kurze, einspitzige Kerbe, von welcher man im Zweifel sein kann, ob dieselbe als selbständiger Ast aufzufassen ist oder nicht.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt scheinbar vierspitzig; aber während der mittlere Finger am längsten ist, ist der ventrale am breitesten und endigt dreispitzig, derart daß der dorsale Zacken länger ist als die beiden ventralen.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und schmäler, sehr unsymmetrisch zweiästig; der dorsale Ast ist etwas länger und endigt zweispitzig; der ventrale Ast ist kürzer, aber breiter und endigt ebenfalls zweispitzig. H^2 ist etwas schmäler und kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, der ventrale Finger endigt zweizackig, der längere dorsale bleibt einfach. H^3 ist ziemlich breit und wird, wie es scheint, durch einen ziemlich hohen, sekundären Sattel in zwei sehr ungleiche Äste, einen schmalen, einspitzigen,

dorsalen, und einen breiteren, zweispitzigen, ventralen, zerlegt. H^4 war anscheinend sehr schmal, kurz und einspitzig.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird in sieben sehr ungleiche Blätter zerlegt; die drei paarigen seitlichen sind hoch und schmal, nehmen aber in ventraler Richtung an Höhe ab; das unpaare Mittelblatt ist etwas breiter, aber nicht gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist bedeutend schmäler und kürzer, aber ebenfalls noch etwas zugespitzt. i^4 ist etwas kürzer wie i^3, schmal, vorn abgeflacht und durch einen kurzen Schlitz gekerbt. i^5 ist etwas breiter und wird durch einen tiefen Schlitz gespalten. Ebenso war anscheinend i^6 durch einen tiefen Schlitz gespalten.

Weitere Elemente wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Auch bei diesem Stück kann man fragen, ob man einen sechs- oder vierästigen Externlobus annehmen soll. Selbständig geworden sind nur zwei Äste, so daß nur ein Lappen vom Hauptkörper des Sattels vollständig abgeschnürt ist. Der zweite Lappen ist, wenn auch der denselben trennende Einschnitt schon recht tief ist, doch noch mit dem Hauptkörper vereinigt, so daß es zweckmäßiger ist, den Externlobus als vierästig aufzufassen. Allerdings zeigt dieses Stück deutlich die Entstehung der Äste des Externlobus; man braucht sich nur den den Medianlappen teilenden Schlitz etwas stärker vorzustellen, so daß der bereits ziemlich hohe Sattel vollständig abgeschnürt ist, und man hat einen sechsästigen Externlobus E und einen fünflappigen Mediansattel m.

Wenn man die auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Adventivloben ansehen wollte, so wäre es schwierig, zu entscheiden, ob man deren zwei oder nur einen annehmen wollte. Im ersteren Falle wäre der Externlobus sehr schmal und auf die beiden den Hauptkörper des Mediansattels m teilenden Kerben beschränkt, im letzteren Falle etwas breiter und durch einen breiten, hohen Mediansattel geteilt. Da aber die Entstehung dieser Adventivloben, wenigstens des äußersten, durch Spaltung des Mediansattels m deutlich sichtbar ist, so ist anzunehmen, daß auch die mehr in dorsaler Richtung auftretenden in gleicher Weise entstanden sind und daher füglich nicht als Adventivloben bezeichnet werden können.

No. 34. Taf. XXII, Fig. 7; Taf. XXVI, Fig. 42.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 37.6 mm Windungshöhe mit schmaler, flacher, beiderseits gekielter Externseite. Da das Stück einen Sektor von 95° umfaßt, der 10 Suturen zählt, so beträgt die Entfernung zweier Septen im Durchschnitt $9^1/_2$ Bogengrade.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist ziemlich breit, aber nicht sehr tief; der Dorsalast ist am breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der Medianast ist etwas kürzer und sehr viel schmäler, ebenfalls zweispitzig; der Ventralast ist ungemein schmal und kurz, zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief, fünfspitzig; man sieht aber, daß die Fünfspitzigkeit durch Teilung der beiden seitlichen Finger entsteht, während unpaare, lange Mittelfinger einfach bleiben.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas schmäler, aber erheblich kürzer als L; er endigt vierspitzig, doch ist es unverkennbar, daß ursprünglich eine unsymmetrische, zweispitzige Anlage vorhanden war und daß später jeder Ast sich teilte. H^2 ist, wenn auch etwas kürzer, von nahezu der gleichen Breite und durch einen sekundären Sattel in zwei sehr ungleiche Äste, die beide gespalten sind, geteilt; der Ventralast ist breit, aber kurz, der Dorsalast länger, aber schmäler. H^3 ist ebenso wie H^4 sehr schmal und kurz, beide sind zweispitzig; dagegen war der sehr kurze H^5 anscheinend einspitzig. H^6 bildete den Nahtlobus, der nicht näher untersucht werden konnte. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist nicht sehr hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am breitesten und höchsten; das paarige Ventralblatt sehr schmal und niedrig; das unpaare Mittelblatt wird durch zwei Kerben gespalten.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn leicht zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel kürzer und schmäler, vorn gerundet. i^4 ist kurz, schmal, vorn abgeflacht, nicht geteilt. i^5 ist nahezu von der doppelten Breite und wird durch einen tiefen Sekundärsattel in zwei Blätter, von welchen das ventrale etwas schmäler ist als das dorsale, zerlegt. i^6 ist ebenfalls breit und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Bezüglich des Externlobus ließe sich nur bereits Gesagtes wiederholen. Scheinbar sind drei Adventivloben vorhanden, allein in diesem Falle wäre der Externlobus auf die beiden kurzen Kerben des Mediansattels beschränkt.

Auch hier wiederholt sich die Schwierigkeit in der Abgrenzung von H^2. Dieser gibt sich hier deutlich als ein unsymmetrisch zweiästiger Lobus zu erkennen, und man müßte tatsächlich den Verhältnissen Zwang antun, wenn man den Sekundärsattel als Ventralblatt von i^4 auffassen wollte. Ebenso schwierig ist die Begrenzung auf der Dorsalseite von i^4; will man i^4 als zweiblätterig ansehen, so wäre derselbe durch einen Sekundärlobus geteilt, der tiefer und breiter ist als der eigentliche Auxiliarlobus H^3, ganz abgesehen davon, daß der als Dorsalblatt von i^4 aufgefaßte Sattel ganz unzweifelhaft das Ventralblatt von i^5 darstellt.

Ich glaube darum, daß die obige Deutung dieser Elemente, nämlich ein unsymmetrisch zweiästiger H^2, ein einblätteriger i^4 und ein zweiblätteriger i^5, die richtige ist.

No. 35. Taf. XXVI, Fig. 43.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles von 22.5 mm Windungshöhe, mit schön ausgebildeten Lobenlinien.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist verhältnismäßig breit und tief; der Dorsalast ist am tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; der Medianast ist etwas kürzer und schmäler und ebenso wie der sehr kurze Ventralast zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief, sechsspitzig; man sieht aber deutlich, daß die primäre Anlage eine fünfspitzige war, nämlich ein langer unpaarer Mittelfinger und zwei tiefgespaltene Lateralfinger. Der ventrale Zacken des Ventralfingers ist wiederum, wenn auch nicht sehr tief, gespalten. Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L, er endigt vierspitzig, doch ist die ursprünglich unsymmetrisch zweiästige Anlage noch unverkennbar. H^2 ist etwas kürzer als H^1 und sehr stark unsymmetrisch. Der Ventralast ist ziemlich breit, vierspitzig, der Dorsalast sehr schmal und kurz einspitzig. H^3 war sehr kurz und zweispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist verhältnismäßig breit und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter geteilt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten, das paarige Ventralblatt sehr viel kleiner; das unpaare Mittelblatt ist beiderseits durch zwei kurze Einschnitte gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, vorn verschmälert und gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist hoch, vorn etwas zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn flach gerundet. i^4 ist etwas niedriger, aber breiter und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Bezüglich des Externlobus wäre nichts Besonderes zu sagen, höchstens, daß man im Zweifel darüber sein könnte, ob man vier oder sechs Äste unterscheiden soll. Das hängt von dem Werte ab, welchen man dem ungemein kurzen Ventralblatt beimessen will. Wenn man dasselbe noch nicht als selbständigen Ast betrachtet, sondern noch als eine eben eingesetzte Kerbung des unpaaren Mittelblattes, dann muß man den Externlobus als vierästig bezeichnen. Andernfalls ist derselbe sechsästig.

Interessant ist der Laterallobus L; man sieht hier deutlich eine weitere Spaltung des Ventralfingers einsetzen, und streng genommen würde dieses Stück nicht mehr zur vierten Gruppe gehören, da es unzweifelhaft den Anfang zu einer neuen Gruppe mit sechsfingerigem Laterallobus bildet; bisher sind solche Stücke allerdings noch nicht gefunden worden, aber ausgeschlossen ist es nicht, daß auch solche mit beiderseits noch einmal gespaltenen Lateralfingern auftreten. Diese Gruppe würde dann aus Gruppe IV abzuleiten sein.

Auffallend ist der stark entwickelte ventrale Ast von II^2, und man könnte eventuell den Dorsalast als den sekundären i^4 spaltenden Lobus auffassen; dann würde man einen Auxiliarlobus mehr zählen, aber H^3 wäre dann minder stark entwickelt als H^4. Ich habe darum die obige Deutung vorgezogen und nehme einen unsymmetrischen H^2 an und zähle darum nur drei Auxiliarloben und drei Auxiliarsättel.

No. 36. Taf. XXVI, Fig. 44 und 45.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 30 mm Windungshöhe; die Schale ist sehr eng genabelt, die Windungen hochmündig, lateral komprimiert; die Siphonalseite ist sehr schmal, abgeflacht, beiderseits gekielt; die Flanken sind flach gewölbt, in ventraler Richtung mäßig geneigt; bei günstigem Lichte kann man zwei Gruppen radialer Anschwellungen unterscheiden, nämlich eine dorsale und eine ventrale, welche durch einen flachen Zwischenraum getrennt sind. Man sieht, daß die dorsalen Anschwellungen keulenförmige Gestalt haben und stark nach vorn geneigt sind; dabei richtet

sich die Spitze gegen die Naht; die ventralen Anschwellungen sind ebenfalls nach vorn geneigt, es scheint aber, daß die Spitze ventralwärts gerichtet war; beide Gruppen scheinen also unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenzutreffen. Es sind 11 Suturen vorhanden.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus E ist ziemlich breit und hängt tief auf den Flanken herab; der dorsale Ast ist nicht sehr lang, schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der folgende Ast ist etwas kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; es folgen dann noch zwei Äste; von diesen ist der dorsale bereits ziemlich lang und ebenfalls zweispitzig, der ventrale sehr schmal, einspitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten, aber auf beiden Seiten verschieden; links ist derselbe dreispitzig mit stärkstem Mittelfinger und etwas kürzeren, beiderseits leicht gespaltenen, seitlichen Fingern; rechts ist derselbe ebenfalls dreispitzig, aber nur der dorsale Finger ist gespalten und zwar so stark, daß der Lobus scheinbar vierspitzig war.

Der Auxiliarlobus H^1 ist kürzer und schmäler als L, unsymmetrisch zweiästig; der dorsale Finger ist etwas länger als der ventrale; ersterer endigt zweispitzig, letzterer einspitzig, doch macht sich bei den jüngeren Lobenlinien auf der linken Seite bei diesem Finger ein kleines Zäckchen bemerkbar. H^2 ist etwas kürzer, aber breiter und stark unsymmetrisch, indem dieser Lobus durch einen sekundären Sattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt wird; der ventrale Ast ist breiter als der dorsale und endigt zweispitzig, während jener einspitzig ist. H^3 war links kurz und schmal, anscheinend unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem dorsalen Finger; auf der rechten Seite ist H^3 ebenfalls stark unsymmetrisch und durch einen tiefen Lobus in zwei ungleiche Äste zerlegt, von welchen der ventrale länger als der dorsale und zweispitzig ist. H^4 ist rechts kurz, schmal, zweispitzig, mit stärkerem Dorsalfinger; links nicht beobachtet. H^5 ist noch kürzer und schmäler, ebenfalls zweispitzig. H^6 bildet den Nahtlobus.

Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und in sieben Blätter gespalten; die paarigen seitlichen Blätter sind etwas höher als das unpaare Mittelblatt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, aber schmal, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist hoch und breit, vorn spitzbogenförmig und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist sehr viel schmäler und kürzer, ebenfalls noch leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^4 ist links kurz, aber breit, vorn abgeflacht und durch einen tiefen Schlitz in einen schmäleren ventralen und einen breiteren dorsalen Lappen zerlegt; auf der rechten Seite ist i^4 schmal und kurz, vorn abgeflacht und nicht gekerbt. i^5 konnte links nicht genau beobachtet werden, war aber anscheinend gekerbt. Auf der rechten Seite ist i^5 breit, vorn abgeflacht und schwach gekerbt. i^6 ist dagegen durch einen ziemlich tiefen Schlitz in zwei ungleiche Lappen, einen breiteren ventralen und einen schmäleren dorsalen, zerlegt.

Weitere Elemente konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist trotz seiner geringen Größe von mehrfachem Interesse. Zunächst zeigt dasselbe die radialen Anschwellungen der Schaloberfläche sehr schön entwickelt; man

könnte dieselben fast als ganz flache, breite Radialrippen bezeichnen, allein ich glaube, die Bezeichnung „Rippen“ würde irre führen, da hierfür diese Skulptur doch zu schwach ist. Man könnte allerdings umsomehr die Anlage von Rippen hierin erblicken, als dieselben sich in regelmäßigen Abständen folgen. Allein trotz dieser rippenartigen Anschwellungen behält die Schaloberfläche einen ausgeprägt leiostraken Charakter.

Der Externlobus ist achtästig, doch könnte man im Zweifel sein, ob man denselben nicht als sechsästig bezeichnen sollte, da der Dorsalast so wenig ausgeprägt ist, daß er kaum als selbständiger Ast bezeichnet werden kann; immerhin sieht man bei diesem Stück deutlich, daß man es mit Ästen des Externlobus, welche den Mediansattel nach und nach spalten, und nicht mit aus der Teilung von e^1 entstandenen Adventivloben zu tun hat.

Der Laterallobus L ist auf beiden Seiten verschieden ausgebildet; rechts ist derselbe scheinbar vierzackig, links dreizackig mit geteilten Lateralfingern; man sieht aber ohne weiteres, daß die rechte Seite nur den noch nicht vollständig ausgebildeten linken Typus IV repräsentiert, nicht aber Typus II. Auf der linken Seite hat die Spaltung der beiden seitlichen Finger gerade begonnen, rechts ist sie auf dem dorsalen Finger schon sehr weit fortgeschritten, hat aber auf dem dorsalen Finger noch nicht eingesetzt.

Die Deutung der Auxiliarelemente unterliegt gewissen Schwierigkeiten; man kann nämlich auch annehmen, daß H^2, anstatt breit und unsymmetrisch zu sein, auf den ventralen Ast beschränkt ist; dann wäre i^4 sehr breit und durch einen tiefen, sekundären Einschnitt in einen schmäleren, ventralen und einen höheren, breiten, dorsalen Lappen geteilt. Ähnlich wäre es mit H^3 bestellt; dann wäre i^5 ebenfalls in zwei ungleiche Lappen geteilt, und der breitere Lappen wäre wieder gekerbt.

Auf der linken Seite wäre jedoch die Deutung nicht so einfach; nehmen wir wieder an, daß nur der ventrale Ast von H^2 diesen Lobus repräsentierte, dann wäre i^4 sehr breit und durch einen tiefen Lobus in zwei schmale Lappen geteilt; dann aber müßte H^3 schmäler und kürzer als dieser sekundäre Lobus sein, und H^4 wäre stärker differenziert als H^3; man könnte allerdings auch annehmen, i^4 wäre durch zwei sekundäre Loben dreilappig gespalten, aber das scheint mir nach dem Befunde nicht recht wahrscheinlich. Wie man aber die einzelnen Elemente auch deuten mag, jedenfalls ergeben sich beträchtliche Unterschiede in der Spezialisierung der einzelnen Elemente zwischen der linken und rechten Schalseite, die am besten durch die Abbildung veranschaulicht werden. Auf Taf. XXVI, Fig. 45 habe ich die beiden Deutungen dargelegt und zwar oben die mögliche, unten die von mir als wahrscheinlich angenommene, doch möchte ich bemerken, daß eigentlich nur eine genaue Untersuchung über die Entwickelung der Lobenlinie darüber Aufschluß geben kann, welches die richtige Deutung ist. Leider läßt sich dies nicht ausführen und wir sind vorläufig gezwungen, durch Abwägen der einzelnen Momente diejenige Deutung für die richtige zu halten, welche nicht nur durch die Analogie mit andern Exemplaren, sondern auch durch den Befund unterstützt wird, und in dieser Hinsicht erscheint es richtiger, H^2 als einen breiten, durch einen sekundären Sattel gespaltenen Lobus aufzufassen, denn als einen Lappen von i^4.

V. Formen mit Laterallobus Typus V.

(Sämtliche drei Finger sind einfach gespalten.)

No. 37. Taf. XXIII, Fig. 7; Taf. XXVI, Fig. 46.

Beschreibung. Fragment des gekammerten Teiles von 29.5 mm größter Windungshöhe; die Siphonalseite ist schmal, flach, beiderseits gekielt. Die Windungen sind hochmündig, der Nabel eng.

Analyse der Lobenlinie. Der Externlobus E ist breit, aber nicht sehr tief und wird durch einen mäßig hohen, stark gekerbten Mediansattel m geteilt; bei ziemlich starker Vergrößerung bemerkt man ein schmales, niedriges Sättelchen, welches man vielleicht als Grenze zwischen Mediansattel und Dorsalästen des Externlobus auffassen könnte; dann ist der Doralast ziemlich schmal und kurz und endigt dreizackig; allein da der Mediansattel selbst durch etwa drei Kerben, welche tiefer sind als die Zacken des Dorsalastes, geschlitzt ist, so kann man eigentlich nur von einem zweiästigen Externlobus sprechen.

Der Laterallobus L ist nahezu ebenso tief wie der Externlobus, aber natürlich schmäler und endigt vierspitzig; die beiden mittleren Finger sind am längsten; der ventrale Finger am breitesten und dreizackig endigend; der Dorsalfinger ist einspitzig.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer wie L und um Geringes schmäler; er endigt vierspitzig, aber eine unsymmetrische Zweiästigkeit ist noch angedeutet, und zwar war der dorsale Ast länger und stärker als der ventrale. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden, doch scheint es, als ob H^2 ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig war.

Der Mediansattel m ist breit, aber niedrig und stark zerschlitzt; zwischen dem eigentlichen Ast des Externlobus und dem Hauptkörper des Mediansattels erhebt sich ein ganz kleines, schmales Sättelchen, das gewissermaßen eine Scheide zwischen beiden bildet.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, schmal, vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn gerundet, mit der Spitze leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 war kürzer und schmäler.

Weitere Elemente waren nicht zu beobachten.

Vorkommen: Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone oder oberste Bänke der *Celtites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Der außerordentlich einfache Externlobus dieses Stückes ist von großem Interesse; wir haben hier tatsächlich nichts anderes als einen breiten Externlobus, der ziemlich weit auf den Flanken herabhängt und durch einen breiten, nicht sehr hohen, aber stark gekerbten Mediansattel m geteilt ist; die Kerben des Mediansattels sind also nichts anderes als die Zacken des Externlobus; nun sieht man deutlich, daß durch diese Kerbungen ein kleines, niedriges Sättelchen, das aber höher ist als alle andern, sich herausbildet. Dieses Sättelchen, dem noch keinerlei selbständiger, morphologischer Wert zukommt, müßte daher als homolog mit demjenigen Sattel aufgefaßt werden, der bei andern Exemplaren den dorsalen Ast des Externlobus vom unpaaren Lappen des Mediansattels trennt. Da nun dieses Sättelchen noch recht klein ist, so sieht man hier deutlich wie die, bei andern Exemplaren getrennten Äste des Externlobus noch nicht abgeschnürt sind, daß sich aber eine Trennung in der Richtung vorbereitet, daß der dorsale

Teil von E abgeschnürt wird. Man bemerkt nun unter der Lupe, daß schon in diesem Stadium die charakteristische Unsymmetrie des dorsalen Astes zu erkennen ist, indem nämlich die beiden ventralen Finger kräftiger sind als der dorsale.

Dieses Stück ist darum sehr lehrreich, weil es beweist, daß keine andere Möglichkeit denkbar ist als, daß der Externlobus den hier angenommenen Umfang gehabt hat und daß durch Abschnüren einzelner Äste scheinbare Adventivloben entstehen, während die dieselben trennenden Sättel nicht aus der Spaltung des primären e^1, sondern aus Teilung des sekundären m hervorgegangen sind.

Man kann sich kaum einen größeren Unterschied als zwischen diesem Exemplar und z. B. der Lobenlinie von No. 12 vorstellen; würde man nichts weiter haben als diese beiden Stücke, so würde wohl jeder darauf zwei wohl zu unterscheidende Arten begründen und doch sind diese beiden Extreme durch so zahlreiche, allmähliche Übergänge verknüpft, daß es füglich nicht angeht, dieselben spezifisch zu scheiden.

No. 38. Taf. XXII, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 47.

Beschreibung. Fragment des gekammerten Teiles von 32.7 mm größter Windungshöhe, schmaler, schwach vertiefter Externseite, mit zwei kräftigen Kielen auf beiden Seiten. Auf 122 Bogengrade kommen 10 Suturen, die Septen sind also im Durchschnitt 12 Bogengrade voneinander entfernt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit, aber ziemlich tief; der Dorsalast ist verhältnismäßig breit und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem, aber schmälerem Ventralfinger; beide Finger sind gespalten und zwar zeigt die Dorsalseite des Dorsalfingers außerdem noch zwei Zäckchen. Der Ventralast ist erheblich schmäler und kürzer, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und endigt fünfzackig; doch sieht man, daß dies auf eine Spaltung des mittleren und ventralen Fingers zurückzuführen ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer und schmäler, ursprünglich unsymmetrisch zweispitzig angelegt, durch Spaltung beider Äste in zwei resp. drei Spitzen erscheint er fünfspitzig. H^2 ist erheblich kürzer, aber noch ziemlich breit, vierzackig, und zwar sind die beiden Ventralzacken kürzer als die dorsalen. H^3 ist kurz und sehr schmal, wahrscheinlich zweizackig, ebenso wie H^4. H^5 konnte nicht genauer untersucht werden, ebenso wie H^6, der den Nahtlobus bildet. Weitere Loben waren nicht zu beobachten.

Der Mediansattel m wird durch die Äste des Externlobus in drei sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich breit und hoch, das unpaare Mittelblatt breit, aber etwas niedriger und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel schmäler und kürzer, vorn gerundet. i^4 ist noch etwas kürzer, durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt. i^5 ist etwas schmäler, vorn flach gerundet, nicht geteilt. i^6 war wieder durch einen tiefen Lobus gespalten. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Man kann bei diesem Stück im Zweifel sein, ob man von einem vier- oder sechsästigen Externlobus sprechen soll; die Unterscheidung beruht einfach darauf, welchen Wert man

der kleinen Kerbe des Mediansattels beimessen will. Auch der Laterallobus L ist seiner Form nach nicht ganz sicher zu bestimmen, da man denselben auch zur IV. Gruppe, d. h. ein ungeteilter Medianfinger mit beiderseits gespaltenem Lateralfinger, rechnen könnte. Nun scheinen aber die älteren Lobenlinien den Beweis zu ergeben, daß man es tatsächlich mit einem gespaltenen Mittelfinger zu tun hat. Da der Dorsalfinger noch nicht gespalten ist, so würde allerdings dieser Laterallobus den Übergang zwischen dem II. und V. Typus bilden.

No. 39. Taf. XIX, Fig. 5; Taf. XXVI, Fig. 48.

Beschreibung. Ein sehr fragmentäres Stück des gekammerten Teiles, das allerdings die Lobenlinien schön und scharf zeigt und namentlich durch den eigenartigen Dorsalast des Externlobus bemerkenswert ist.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und nur mäßig tief. Der Dorsalast ist ziemlich breit, tief, etwas unsymmetrisch geformt und fünfzackig. Man erkennt aber immerhin noch die ursprüngliche zweispitzige Anlage mit längerem Ventralfinger, die dadurch verwischt ist, daß eine starke Zackung des Dorsalfingers einsetzt. Der Ventralast ist sehr viel schmäler und kürzer, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger.

Der Laterallobus L ist breit und tief; der breite Mittelfinger ist tief gespalten, ebenso wie der Dorsalfinger, dagegen ist die Spaltung des Ventralfingers eben angedeutet.

Der Auxiliarlobus H^1 ist etwas kürzer[1] und weniger breit als L; er ist stark unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger; beide Finger sind wieder gespalten und auf der Dorsalseite der letzteren treten noch zwei kurze Zäckchen auf. H^2 ist erheblich kürzer und schmäler und endigt dreispitzig mit stärkerem Dorsalast. H^3 und H^4 sind sehr kurz zweispitzig. Die übrigen Loben waren nicht zu beobachten.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit und wird durch die Äste des Externlobus in drei sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich hoch und breit, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breit und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist schmal, aber ziemlich hoch, vorn in eigentümlicher Weise schräg abgestuzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist etwas kürzer und schmäler, ebenfalls zugespitzt. i^4 ist erheblich niedriger, vorn flach gerundet und durch einen tiefen Sekundärlobus gespalten. i^5 ist von gleicher Höhe und Breite, ebenfalls durch einen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und ein schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i^6 ist etwas niedriger, ebenfalls tief gespalten. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Abgesehen von dem eigenartig gestalteten Dorsalast des Externlobus E und dem schräg abgestutzten Externsattel e^1 gibt dies Stück weiter zu keinen Bemerkungen Anlaß. Man könnte nur zweifelhaft sein, ob, wenn man die Äste des Externlobus als Adventivloben ansehen wollte, deren nur einer oder zwei vorhanden wären.

---

[1] In der Abbildung irrtümlicherweise zu kurz gezeichnet.

No. 40. Taf. XXI, Fig. 2; Taf. XXVI, Fig. 49.

Beschreibung. Ein etwa 89 mm im Durchmesser haltendes Fragment des gekammerten Teiles von 52 mm größter Windungshöhe mit hochmündigen, lateral komprimierten, enggenabelten Windungen und schmaler, schwach vertiefter Externseite, welche beiderseits mit einem Kiele besetzt ist.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und nur mäßig tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten, unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem Ventralfinger; beide Finger sind wiederum gespalten. Der Ventralast ist viel kürzer und schmäler, zweispitzig.

Der breite und tiefe Laterallobus L endigt sechsspitzig, man sieht aber deutlich, daß dies auf eine Spaltung der drei ursprünglichen Finger, von welchen der mittlere länger war als die seitlichen, zurückzuführen ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler, unsymmetrisch zweispitzig mit breiterem und längerem Dorsalfinger. Jeder Finger trägt noch ein kurzes Zäckchen. H^2 ist, wenn auch kürzer, doch breiter und durch einen hohen Sekundärsattel in zwei ziemlich breite, zweispitzige Äste zerlegt. H^3 ist von gleicher Größe, dreispitzig, dagegen sind H^4 und H^5 zweispitzig. H^6 bildete den Nahtlobus, konnte aber wie die andern Loben nicht weiter beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und hoch und wird durch den Ventralast des Externlobus in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich breit, hoch, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breiter und beiderseits durch zwei tiefe Einschnitte gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist hoch und breit, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich viel niedriger und schmäler, vorn gerundet und ebenfalls in dorsaler Richtung gebogen. i^4 und i^5 sind wiederum kürzer und schmäler, nicht gekerbt. i^6 und i^7 sind dagegen tief eingeschnitten und in zwei schmale Blätter zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Man könnte bei diesem Stück im Zweifel sein, ob man den Externlobus als vier- oder sechsästig bezeichnen soll, da der dorsale der beiden Einschnitte des Mittelblattes doch ziemlich tief ist und eventuell als ein kurzer Ast von E aufgefaßt werden kann. Jedenfalls ist dieser kurze Einschnitt als die erste Anlage eines weiteren Astes anzusehen, woraus dann natürlich folgt, daß die scheinbaren Adventivsättel durch Abspaltung aus dem Mediansattel m entstanden sind.

Auch hier erheben sich gewisse Schwierigkeiten bezüglich des Umfanges von H^2 und i^4; wenn man, wie hier geschehen, H^2 einen weiteren Umfang gibt, dann ist i^4 schmal und einblätterig. Nimmt man aber an, daß H^2 nur auf den schmalen Ventralast beschränkt war, dann war i^4 sehr breit und durch einen tiefen, zweispitzigen Sekundärlobus in ein schmales Ventralblatt und ein breiteres Dorsalblatt zerlegt. Es läßt sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden, welche Auffassung die richtige ist, und die Abgrenzung beider Elemente ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich.

No. 41. Taf. XXI, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 50.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 35 mm größter Windungshöhe, mit sehr engem Nabel und schmaler, beiderseits gekielter in der Mitte etwas vertiefter Externseite.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus ist verhältnismäßig breit, aber nicht sehr tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; beide Finger sind wiederum gegabelt und der Dorsalfinger trägt noch ein kurzes Zäckchen. Der Mittelast ist bedeutend kürzer und schmäler, zweispitzig, ebenso wie der kürzeste und schmälste Ventralast.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten; er endigt fünfspitzig, doch kann man deutlich sehen, daß diese Fünfspitzigkeit durch Teilung des längeren Mittel- und Ventralfingers entstanden ist.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler; obschon ursprünglich unsymmetrisch zweispitzig, endigt derselbe infolge der Spaltung beider Finger fünfspitzig. H^2 ist erheblich viel kürzer und schmäler, dreispitzig. H^3 und H^4 waren nicht genauer zu sehen, jedenfalls aber drei- resp. zweispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit, aber nicht sehr hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten und breitesten; das paarige Ventralblatt erheblich kürzer und schmäler; das unpaare Mittelblatt etwa ebenso hoch, aber etwas breiter und anscheinend nicht gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer und schmäler, vorn abgerundet. i^4 ist erheblich niedriger und schmäler, ebenso wie i^5; beide sind vorn flach gerundet und nicht gespalten. Weitere Sättel waren nicht zu beobachten.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Der Laterallobus L bildet den Übergang zwischen der V. und II. Gruppe insofern, als, obschon der mittlere und der ventrale Finger gespalten sind, der Dorsalfinger noch einfach bleibt.

No. 42. Taf. XXVI, Fig. 51.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 48.5 mm Durchmesser und 27.5 mm größter Windungshöhe. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, lateral stark komprimiert; die Siphonalseite ist schmal, flach beiderseits gekielt. Die Flanken sind flach gewölbt; der Punkt größter Dicke fällt etwa mit dem Sattel i^3 zusammen und von hier aus fällt die Oberfläche etwas stärker in dorsaler als ventraler Richtung. Bei günstig auffallendem Lichte bemerkt man eine Anzahl flach wellenförmiger, ziemlich breiter, radialer Anschwellungen, welche durch ebenso breite Vertiefungen getrennt sind; am stärksten ist diese Skulptur in der ventralen Hälfte von i^2 an ausgebildet, verflacht sich aber gegen die Ventralseite.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist nicht sehr breit; der dorsale Ast ist nicht sehr tief und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der ventrale Finger ist etwas länger als der dorsale und, obschon beide wieder gespalten sind, so ist ersterer stärker gegabelt als letzterer. Der mediane Ast ist etwas kürzer und schmäler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, aber obgleich der ventrale Finger länger ist, so bleibt dieser einspitzig, während der dorsale zweispitzig endet. Der Dorsal-

ast wird durch einen schmalen und kurzen Einschnitt repräsentiert, von welchem man zweifelhaft sein kann, ob derselbe bereits als selbständiger Lobus aufzufassen ist oder nicht.

Der Laterallobus L endigt anscheinend dreispitzig; der mittlere Finger ist am längsten und tief gespalten, der ventrale Finger ist ebenfalls gespalten, während der dorsale einspitzig bleibt.

Der Auxiliarlobus H^1 ist stark unsymmetrisch zweiteilig; der ventrale Finger ist kürzer als der dorsale und endigt einspitzig; der dorsale ist etwas länger und endigt zweispitzig. H^2 ist etwas schmäler und beinahe ebenso tief; er endigt fünfspitzig, und zwar sind die drei dorsalen Finger länger als die beiden ventralen. H^3 ist sehr schmal und kurz, krypto-dreispitzig.

Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist mäßig breit und ist in fünf ungleiche Blätter geteilt. Die paarigen seitlichen sind schmal, nicht sehr hoch und nehmen in ventraler Richtung rasch an Höhe ab; das unpaare Mittelblatt ist schmal, niedrig und nicht gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, schmal, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i^2 ist anscheinend etwas niedriger wie e^1, vorn scharf zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist viel niedriger und etwas schmäler, vorn breit gerundet. i^4 ist von der gleichen Höhe, aber etwas breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerlegt. i^5 konnte nicht genau beobachtet werden, war aber jedenfalls auch gekerbt.

Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Dieses Stück ist nur durch seine schwache Schalenskulptur bemerkenswert; die Lobenlinie ist im übrigen die normale eines vierästigen Externlobus. Es wäre nur noch der stark gezackte H^2 zu erwähnen; allein das Bild eines stark gezackten Lobus wird einfach dadurch hervorgerufen daß die beiden Finger nahezu die gleiche Länge haben und jeder wiederum stark geteilt ist.

No. 43. Taf. XXII, Fig. 4 und 4a; Taf. XXVI, Fig. 52.

Beschreibung. Eine wohlerhaltene Schale mit nahezu vollständiger Wohnkammer von 61.5 mm Durchmesser. Die Schale ist scheibenförmig, lateral stark komprimiert und wird aus hochmündigen, sehr involuten Windungen gebildet, die ungemein rasch an Höhe zunehmen. Auf 270 Bogengrade wächst die Höhe von 20.5 mm auf 38.3 mm, es findet also eine Zunahme von 18.2 mm statt; der Nabel ist ungemein eng. Die Siphonalseite ist schmal, flach und trägt beiderseits einen scharfen Kiel. Die Flanken sind flach gewölbt und sanft in ventraler Richtung geneigt; der Punkt größter Dicke liegt in der dorsalen Hälfte der Höhe und fällt etwa mit dem Auxiliarsattel i^4 zusammen. Die Wohnkammer ist ungemein groß und zwar beträgt deren Länge mindestens 230—240 Bogengrade; es scheint auch, daß dieselbe gegen die Mündung hin sich etwas erweiterte, also an Dicke zunahm. Auf der linken Seite ist das dorsale Ende des Mündungsrandes erhalten, das hier schwach konkav ist, in ventraler Richtung aber ansteigt. Leider ließ sich nicht ermitteln, ob die Wohnkammer tatsächlich in zwei langen Laterallappen endigte oder nicht, da gerade der entscheidende Teil fehlt. Der Verlauf des Mündungsrandes, soweit er erhalten ist, scheint jedoch nicht für eine solche Ansicht zu sprechen, doch ist dabei zu bemerken, daß,

wenn man sich die Höhe des fehlenden Stückes ergänzt denkt, dennoch genügend Raum für breite Lateralohren vorhanden ist.

Bei günstig auffallendem Licht bemerkt man auf der ventralen Hälfte der Wohnkammer flache, wellige, radial laufende, ziemlich breite Erhöhungen, welche durch ebenso breite Vertiefungen geschieden sind.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist ziemlich breit; der Dorsalast ist ziemlich tief, schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas längerem ventralen Finger, der anscheinend noch gegabelt war. Der mittlere Ast ist kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; dann folgt noch ein kurzer, einspitziger Schlitz.

Der Laterallobus L ist tief und breit und endigt sechsspitzig, derart, daß jeder der drei primären Finger wieder gegabelt ist; die mittleren Finger sind dabei etwas länger als die seitlichen.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit kürzerem, geteiltem Ventralfinger und längerem, einfachem Dorsalfinger. H^2 war ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig und zwar war der dorsale Finger länger.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch den mittleren Ast des Externlobus E in drei ungleiche Blätter, ein paariges seitliches und ein unpaares Mittelblatt, zerlegt. Das seitliche Blatt ist hoch, aber schmal; das Mittelblatt ist etwas breiter, aber niedriger; durch den kurzen Schlitz wird von demselben noch ein sehr schmales niedriges Sättelchen abgetrennt.

Der Externsattel e^1 ist lang und schmal, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich viel niedriger und schmäler, i^4 anscheinend von gleicher Höhe, aber breiter und tief gekerbt.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Bezüglich der Lobenlinie bietet dieses Exemplar nichts Besonderes; der Externlobus ist typisch vierästig; wenn man annehmen wollte, daß die Zweige desselben Adventivloben seien, so wäre es schwer zu entscheiden, ob zwei oder ein Adventivlobus anzunehmen wären; im ersteren Falle, welcher nach dem Befund der wahrscheinlichere sein würde, wäre der Externlobus auf den kurzen Schlitz reduziert; im letzteren Falle wäre er etwas breiter und zweiästig mit ziemlich breitem, gekerbtem Mediansattel.

VI. Formen mit Laterallobus Typus VI.

(Der mittlere Fingsr ist zweifach, die beiden seitlichen Finger einfach gespalten.)

No. 44. Taf. XXIII, Fig. 8; Taf. XXVI, Fig. 53.

Beschreibung. Ein Fragment der gekammerten Schale von 26.5 mm größter Windungshöhe. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel eng. Die Siphonalseite ist ganz ungewöhnlich schmal und man wäre im Zweifel, ob dieselbe in der Tat zwei Kiele trägt oder einfach zugschärft ist.

Analyse der Lobenlinie. Der Externlobus E ist breit, aber nicht sehr tief und weit auf den Flanken herabhängend. Eine stärkere Trennung in einzelne Äste ist nicht vorhanden, doch findet man eine solche deutlich vorgezeichnet. Der dorsale Ast ist ziemlich breit und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der längere Ventralfinger ist aber wiederum tief gespalten; der nächste Ast ist viel schmäler und kürzer, anscheinend zweispitzig; zuletzt folgt noch eine kurze Kerbe.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt dreispitzig mit längstem Mittelfinger, der wiederum dreispitzig ist, und zwar ist das dorsale Zäckchen etwas größer als das ventrale. Unter den seitlichen Fingern ist der ventrale etwas länger als der dorsale und tief gespalten, während letzterer einfach bleibt.

Der Auxiliarlobus H^1 ist nur wenig schmäler und etwas kürzer als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig, wobei der dorsale Ast erheblich länger ist als der ventrale und zweispitzig endigt, während jener einfach bleibt. H^2 war ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem Ventralfinger. H^3 war dagegen sehr schmal und kurz, anscheinend zweispitzig.

Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit, aber niedrig und stark gekerbt; eine eigentliche Zerschlitzung in getrennte Blätter findet nicht statt, doch kann man deutlich sehen, daß eine solche in zwei paarige laterale und ein unpaares Mittelblatt angedeutet ist.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch, aber schmal, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist ziemlich hoch, vorn zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich niedriger, aber beinahe noch ebenso breit, vorn abgeflacht. i^4 ist von gleicher Höhe, aber etwas breiter und durch einen tiefen Lobus in zwei Lappen gespalten. i^5 ist nicht genauer beobachtet.

Vorkommen: Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*- Zone oder oberste Bänke der *Celtites*-Zone.

Bemerkungen. Die außerordentlich schmale, scharfe Siphonalseite dieses Exemplares wäre sehr bemerkenswert, wenn es nicht den Anschein hätte, als seien ursprünglich doch zwei Kiele vorhanden gewesen, die nur durch Verwitterung verschwunden sind. Jedenfalls stimmt die Lobenlinie in ihrem Detail so mit der anderer Exemplare überein, daß es unmöglich wäre, dieses Stück abzutrennen, sollte selbst die Siphonalseite scharf und nicht zweikielig sein.

In hohem Grade bemerkenswert ist der Externlobus E resp. der Mediansattel m; wir sehen hier die einzelnen Elemente deutlich in ihrer ersten Anlage, nur daß dieselben noch nicht abgeschnürt sind. Am deutlichsten ist dies bei dem Mediansattel sichtbar, welcher durch zwei ziemlich tiefe Einschnitte deutlich in fünf Lappen zerlegt wird. Der dorsale Ast des Externlobus ist noch sehr wenig abgeschnürt und sein Zusammenhang mit den Einschnitten des Mediansattels ist noch deutlich erkennbar. Dieses Stück beweist also aufs deutlichste, daß die scheinbaren Adventivloben durch Abschnürung der Äste des Externlobus entstanden sind und daß die Adventivsättel Teile von m, nicht aber von e^1 sind.

Würde man an der Deutung derartiger Loben als Adventivloben festhalten, so wären zwei Möglichkeiten denkbar, entweder sind keine Adventivloben oder es sind deren drei vorhanden. Im ersteren Falle haben wir einen dreiästigen Externlobus, im letzteren Falle fehlt ein solcher überhaupt, denn eine Trennung dieser auf der Externseite liegenden Elemente in Externlobus und Adventivloben ist nicht möglich.

No. 45. Taf. XXI, Fig. 4; Taf. XXVI, Fig. 54.

Beschreibung. Ein wohlerhaltenes Stück des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 65.5 mm größtem Durchmesser, das nahezu eine vollständige Windung umfaßt. Die kleinste, gemessene Windungshöhe beträgt 16.7 mm, die größte 39 mm. Die flache, scheibenförmige Schale ist lateral, stark komprimiert, hochmündig, sehr involut und enggenabelt. Die Flanken sind flach gewölbt und sanft in ventraler Richtung geneigt. Die Externseite ist sehr schmal, beiderseits mit einem Kiele besetzt und darum flach vertieft. Die Septa sind ungemein zahlreich und zwar kommen auf 315 Bogengrade deren 29, so daß also die durchschnittliche Entfernung etwa $10^3/_4$ Bogengrade beträgt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und tief; der Dorsalast ist am breitesten und unsymmetrisch zweispitzig mit etwas längerem Ventralfinger; beide Finger sind gegabelt, aber der Ventralfinger etwas tiefer als der dorsale. Der Ventralast ist erheblich kürzer und schmäler, zweispitzig.

Der breite und tiefe Laterallobus L ist dreispitzig, aber der lange Mittelfinger ist zweifach gespalten und dadurch dreispitzig, während die beiden seitlichen Finger einfach gespalten und dadurch zweispitzig sind.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer, etwas schmäler und endigt dreispitzig. H^2 ist noch kürzer wie H^1, aber breiter und wird durch einen sekundären Sattel in zwei ungleiche Äste, wovon der ventrale gespalten ist, zerlegt. H^3 und H^4 sind beide kurz, schmal und wahrscheinlich dreispitzig. H^5 ist sehr kurz und schmal, einspitzig. H^6 bildet wahrscheinlich den Nahtlobus. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit und hoch; durch die Äste des Externlobus wird er in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Mittelblatt ist schmal, mäßig hoch, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breiter und beiderseits durch einen tiefen Einschnitt gekerbt.

Der Externsattel e^1 ist ziemlich hoch und breit, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist sehr viel kürzer und schmäler, vorn abgerundet. i^4 und i^5 sind kurz, vorn flach gerundet und nicht gespalten. i^6 ist erheblich viel breiter und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei ziemlich breite Blätter gespalten. i^7 konnte nicht genauer untersucht werden. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Bezüglich der Abgrenzung von H^2 und i^4 gilt das bei früheren Stücken Gesagte, im übrigen gibt diese Lobenlinie zu weiteren Bemerkungen keinen Anlaß, es sei denn, daß der Externlobus eventuell als sechsästig, wenn man nämlich den Einschnitt des Mediansattels mitzählt, aufgefaßt werden kann.

No. 46. Taf. XX, Fig. 5; Taf. XXVI, Fig. 55.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 84.5 mm Durchmesser, dessen hochmündige Umgänge in weniger als einer Windung von 23.5 mm auf 48.5 mm Höhe anwachsen. Die scheibenförmige Schale ist lateral stark komprimiert, sehr involut mit engem Nabel. Die Externseite ist

sehr schmal, abgeflacht und trägt beiderseits einen scharfen Kiel. Die Flanken sind flach gewölbt und der Punkt größter Dicke, von wo aus die Oberfläche leicht in ventraler Richtung geneigt ist, fällt in das dorsale Drittel der Höhe etwa mit i^3 zusammen. Da auf 90 Bogengrade 10 Suturen kommen, so beträgt die durchschnittliche Entfernung etwa 9 Grad.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist nicht sehr breit, aber tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der Dorsalfinger ist schmal, der Ventralfinger erheblich breiter, etwas länger und vierzackig. Der Mittelast ist bedeutend kürzer und schmäler, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der Ventralast ist am kürzesten und schmälsten, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist sehr breit und tief und endigt dreifingerig; der Mittelfinger, welcher länger ist als die beiden seitlichen, endigt dreispitzig und zeigt außerdem noch auf der Ventralseite ein kurzes Zäckchen; Dorsal- und Ventralfinger sind gespalten, aber auf der Ventralseite des letzteren findet sich noch ein kurzes Zäckchen.

Der Auxiliarlobus H^1 ist, wenn auch kürzer und schmäler als L, immerhin noch breit. Er endigt vierspitzig, aber die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage mit stärkerem Ventralfinger ist noch unverkennbar. H^2 ist auffallend unsymmetrisch gebaut, und zwar ist der dorsale Finger, welcher wiederum gespalten ist, sehr viel breiter und tiefer als der ventrale, welcher sehr kurz und schmal ist. H^3 ist erheblich schmäler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gegabeltem Dorsalfinger. Leider lassen sich infolge der Abwitterung die nächsten Loben nicht genauer verfolgen, es scheint aber, daß noch H^4, H^5 auf der Außenseite vorhanden waren, und daß H^6 den Nahtlobus bildete. Auf der Innenseite stehen, wie aus der Septalfläche ersichtlich, vier Loben, welche man als H^7, H^8, H^9, H^{10} bezeichnen kann und welche in der Richtung gegen den Internlobus, also in ventraler Richtung an Breite und Tiefe zunehmen. Der Internlobus konnte ebenfalls nicht genauer beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist sehr hoch, aber schmal, das paarige Ventralblatt ist erheblich kürzer und schmäler, das unpaarige Mittelblatt am kürzesten, aber am breitesten.

Der Externlobus e^1 ist hoch und ziemlich breit, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarlobus i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn scharf spitzbogenförmig und etwas in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich kürzer, schmäler, vorn gerundet. i^4 ist wiederum kürzer, aber etwas breiter und ziemlich tief gekerbt. i^5 war nicht genauer sichtbar, aber jedenfalls auch gekerbt. Die folgenden Sättel sind nicht sichtbar, aber es müssen auf der Außenseite noch i^6 und i^7 vorhanden gewesen sein. Auf der Innenseite sieht man fünf Sättel, welche als i^8, i^9, i^{10}, i^{11} und i^{12} bezeichnet werden müßten. Diese Sättel nehmen gegen den Internlobus hin rasch an Höhe zu, und zwar sind i^9 und i^{11} tief gekerbt, während die andern ganzrandig sind.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt einen ganz auffallend unsymmetrischen H^2; man muß entweder annehmen, daß i^3 gekerbt ist oder man muß H^2 diese auffällige Form geben. Nun ist einer der wenigen beständigen Charakter der sonst so wechselvollen Lobenlinie die Form von i^3. Dieser Sattel ist bei allen untersuchten Stücken stets ganzrandig und niemals geteilt. Wenn man nur den Umfang von H^2 beschränken wollte, so müßte man annehmen, daß i^3 gekerbt war. Da sich aber gerade dieser

Sattel als so sehr konstant erwiesen hat, während H^2 außerordentlich variiert, so glaube ich, daß es richtiger ist, H^2 den hier angenommenen Umfang zu geben. Allerdings gestaltet sich H^2 hierdurch sehr unsymmetrisch, da der ventrale Finger ganz rudimentär ist.

No. 47. Taf. XXII, Fig. 5; Taf. XXVI, Fig. 47.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von etwa 62 mm Durchmesser; die Externseite ist ganz ungemein schmal, aber doch beiderseits mit einem Kiele besetzt. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel eng.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus E ist ziemlich breit und tief; der Dorsalast ist am tiefsten und breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas längerem und breiterem, dreizackigem Ventralfinger. Der nächstfolgende Ast ist etwas kürzer und schmäler, ebenfalls zweispitzig, aber auf der Dorsalseite gezackt; der dritte Ast ist sehr kurz und schmal, zweispitzig; der einspitzige Ventralast ist am kürzesten und schmälsten.

Der Laterallobus L ist breit und obschon in der Anlage dreispitzig mit längstem Mittelfinger, ist doch jeder Finger wieder gespalten. Der Mittelfinger ist zweimal gespalten und wird dadurch dreizackig, die beiden seitlichen Finger sind einmal gespalten, also zweispitzig.

Der Auxiliarlobus H^1 ist erheblich kürzer und schmäler, unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger; beide Finger sind wiederum gespalten.

Weitere Loben konnten nicht untersucht werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und hoch und wird durch die Äste des Externlobus in sieben sehr ungleiche Blätter zerlegt; das paarige Dorsalblatt ist am höchsten und breitesten; die beiden folgenden paarigen Blätter sind erheblich niedriger und schmäler; das unpaare Mittelblatt ist breit, aber am niedrigsten.

Der Externlobus e^1 ist ziemlich breit und hoch, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarlobus i^2 ist am breitesten und höchsten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i^3, obschon nicht genau beobachtet, war jedenfalls kürzer und schmäler. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch einen sehr reich zerschlitzten Externlobus ausgezeichnet und wollte man die Äste desselben als Adventivloben auffassen, so müßte man deren drei zählen, wobei nur die Abgrenzung gegen den Externlobus schwierig wäre, denn der am weitesten in ventraler Richtung gelegene Adventivlobus schließt sich so eng an den Externlobus an, daß man ihn jedenfalls hierzu gehörig auffassen müßte; dann wären aber nur zwei Adventivloben vorhanden, trotzdem es scheinbar deren drei sind.

No. 48. Taf. XXVI, Fig. 57.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 22 mm größter Windungshöhe; die Windungen sind hochmündig, lateral stark komprimiert; die Siphonalseite ist sehr schmal, aber deutlich beiderseits mit einem Kiele besetzt.

Analyse der Lobenlinie. Der Externlobus E ist breit, achtästig, mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; der dorsale Ast ist ziemlich breit und tief, unsymmetrisch zweispitzig; der Ventralfinger ist etwas länger und endigt dreizackig; der kürzere Dorsalfinger ist zweizackig mit längerem Ventralzacken; der folgende Ast ist etwas kürzer, unsymmetrisch zweizackig, mit längerem Ventralfinger; unter der Lupe bemerkt man jedoch auf der Dorsal- und Ventralseite das Auftreten eines ganz kleinen Zäckchens. Der dritte Ast ist noch kürzer und schmäler, ebenfalls zweispitzig und der Ventralast ist ein so schmaler, kurzer Einschnitt, daß er kaum als selbständiger Ast bezeichnet werden darf.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endet scheinbar vierspitzig; doch bemerkt man, daß diese Vierspitzigkeit durch Teilung der drei Primärfinger entstanden ist; der mittlere Finger ist am längsten und trägt beiderseits ein kurzes Zäckchen, so daß er dreizackig endigt; der ventrale Finger ist tief gespalten, dagegen hat eine solche Spaltung bei dem dorsalen Finger noch nicht eingesetzt.

Der Auxiliarlobus H^1 ist kürzer und schmäler als L, obschon dreizackig, ist die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage nicht zu verkennen; der dorsale Finger war länger als der ventrale und tief gespalten, während jener einfach blieb. H^2 ist ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig und wird durch einen starken Sekundärsattel in einen zweispitzigen ventralen und einen einspitzigen dorsalen Ast zerlegt; die Deutung der nächstfolgenden Loben ist wegen ihres geringen Größenunterschiedes unsicher; aber wahrscheinlich waren H^3 und H^4 sehr schmal und kurz; ebenso existierte wohl noch ein H^5.

Weitere Loben waren nicht zu beobachten.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch die Äste des Externlobus in sieben ungleiche Blätter, nämlich drei seitliche paarige und ein mittleres unpaariges Blatt, zerlegt; die drei seitlichen Blätter sind schmal, nicht sehr hoch und nehmen in ventraler Richtung an Höhe ab; das mittlere Blatt ist nicht sehr breit und niedrig.

Der Externsattel e^1 ist hoch, schmal und vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i^2 ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i^3 ist erheblich niedriger und schmäler, ebenfalls noch etwas zugespitzt. i^4 war jedenfalls ziemlich breit, vorn abgerundet und wird durch einen tiefen gezackten Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerlegt. i^5 ist etwas niedriger und schmäler, ebenfalls, wenn auch nicht so tief, gekerbt. i^6 war jedenfalls wiederum tief gespalten.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeichnet sich durch einen stark zerschlitzten Externlobus aus, bei welchem man deutlich sechs wohlgetrennte Äste unterscheiden kann. Es entstände nur die Frage, ob man nicht acht Äste unterscheiden soll; das hängt davon ab, ob man den kurzen, äußersten Einschnitt noch als Lobus auffassen soll oder nicht. Jedenfalls sind auch bei diesem Stück diese Loben als Äste des Externlobus anzusehen; wollte man sie als Adventivloben betrachten, so wäre die Grenze zwischen diesen und Externlobus schwer zu ziehen und man müßte eventuell drei Adventivloben unterscheiden.

3. Die Morphologie der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noet.

Die vorstehenden, eingehenden Untersuchungen haben den Nachweis erbracht, daß die Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* eine hochspezialisierte ist, die sich aus einer großen Zahl von Haupt- und einer etwas geringeren Zahl von untergeordneten Elementen zusammensetzt. Die große Zahl der Hauptelemente ist ausschließlich auf die vielfache Spaltung des Internsattels i^1 zurückzuführen; die letzteren entstehen aus der Spaltung des Sattels 3. oder 4. Ordnung m und durch eine weitere Spaltung der aus i^1 hervorgegangenen Elemente.

Die größte beobachtete Zahl der Hauptelemente beträgt 54, nämlich 26 Loben und 28 Sättel (No. 7), wovon allein aus der Spaltung des Internsattels i^1 46 Elemente, nämlich 22 Loben und 24 Sättel, hervorgegangen sind. Während die Zahl der übrigen Elemente konstant ist, unterliegt die der Auxiliarelemente verhältnismäßig großen Schwankungen. Die niedrigste Zahl von Auxiliarelementen, welche beobachtet worden sind, beträgt 16 Loben und 18 Sättel (No. 8), die höchste 46 (No. 7). Es ergibt dies also eine Amplitude von 12 Elementen, nämlich 6 Loben und 6 Sättel, welcher die Zahl der Auxiliarelemente unterworfen ist, unter der Voraussetzung, daß 34 das Minimum darstellt. Ob dies in der Tat der Fall ist, ob nicht die Auxiliarelemente unter diese Zahl herabgehen können, vermag ich nicht mit Sicherheit zu sagen, die Möglichkeit ist allerdings nicht ganz ausgeschlossen, allein vorläufig noch nicht erwiesen.

Mit Sicherheit ließ sich jedoch feststellen, daß die Zahl der Auxiliarelemente keine Funktion der Schalengröße ist. Große Exemplare, wie No. 8, haben eine geringere Zahl als kleinere Stücke, und selbst bei der kleinsten beobachteten, Windungshöhe von 8.1 mm, war jedenfalls die größere Zahl von Auxiliarelementen entwickelt. Die Zahl der Auxiliarelemente hat sich also individuell entwickelt, und wie es scheint, schon sehr frühzeitig herausgebildet. Nachdem dieser Prozeß abgeschlossen war, fand beim weiteren Wachstum keine Vermehrung, sondern nur ein Größerwerden der einzelnen Elemente statt. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß die Differenzierung der Lobenlinie schon sehr frühzeitig abgeschlossen war und daß beim Weiterwachsen wohl eine Vergrößerung, aber keine Vermehrung der einmal gebildeten Elemente stattfand.

Zu den Hauptelementen gesellt sich eine große Zahl von untergeordneten oder Nebenelementen, welche nicht aus der Spaltung eines der Sekundärsättel hervorgegangen sind, sondern durch neue Teilung bereits existierender Sättel höherer Ordnung hervorgehend. In erster Linie gehören dahin die durch Teilung des Mediansattels m entstehenden Elemente; mehr untergeordnet, aber doch von großer Wichtigkeit sind die aus Teilung der Auxiliarloben und -Sättel hervorgehenden Elemente.

Der Mediansattel kann durch die Äste des Externlobus in 3, 5 oder 7 Blätter zerlegt werden, derart, daß stets ein unpaares Mittelblatt und 1, 2 oder 3 paarige seitliche Blätter entstehen.

Durch Teilung der Auxiliarsättel entsteht eine große Zahl neuer Elemente, die aber sehr schwankend ist, da nicht alle Sättel sich spalten und häufig auf der einen Seite ein Sattel sich teilt, während er auf der andern Seite ganz bleibt. Die Zahl der aus Spaltung der Auxiliarsättel hervorgehenden

Nebenelemente ist darum nicht genau feststellbar, sondern individuell wechselnd. Das theoretische Maximum wäre, da drei Sättel i^2, i^3 und i^{12} sich niemals spalten, die Herausbildung von 54 Nebenelementen, nämlich 27 Sättel und 27 Loben, die größtmögliche Zahl von Elementen, welche also bei dieser Art auftreten könnten, wären 108 Elemente, nämlich 53 Loben und 55 Sättel. Diese Zahl habe ich allerdings bei keinem Stück beobachtet. Die größte mit Sicherheit nachgewiesene Zahl betrug 41 Nebenelemente, nämlich 18 Loben und 23 Sättel (No. 6). Da dieses Stück aber nur die geringe Zahl von 46 Hauptelementen aufwies, so betrug die Gesamtzahl nur 87, nämlich 40 Loben und 47 Sättel.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der einzelnen Elemente zu, wobei es zweckmäßig ist, Loben und Sättel gesondert zu betrachten.

A. Loben.

Die Loben bestehen aus folgenden Elementen:

a) Unpaarige Loben:

1 Lobus 3. Ordnung: Externlobus E,
1 Lobus 2. Ordnung: Internlobus I.

b) Paarige Loben:

1 Lobus 1. Ordnung: Laterallobus L.
11 Loben 4. bis 10. Ordnung: H^1—H^{11}.

Betrachtet man nun die Loben in nachstehender Reihenfolge:

1. Der primäre Lobus 1. Ordnung oder der Laterallobus L.

(Siehe Tafel XXVI, Fig. 58 u. 59 und Taf. XXVII.)

Wenn man die hier dargestellten Formen von L durchgeht, so wird man sehr bald sehen, daß dieselben sechs Haupttypen repräsentieren, welche sich auseinander entwickelnd doch stets auf einen Grundtypus, den dreispitzigen, triänidischen Lobus, zurückzuführen sind.

Wenn man also die morphologisch einfachste Form des Laterallobus L als Grundtypus annimmt, so ergeben sich die folgenden Gruppen:

I. Typus. Der Laterallobus L ist dreispitzig.

Er besteht aus einem Mittel- und je einem Ventral- und Dorsalfinger und zwar ist stets der Mittelfinger am größten; die Größe der Seitenfinger wechselt, bald ist der dorsale der längere, bald der ventrale, eine bestimmte Regel scheint nicht zu existieren.

Aus diesem Grundtypus lassen sich nun durch Spaltung der Finger drei Reihen ableiten, nämlich:

es spaltet sich der Mittelfinger einmal (Typus II),
es spaltet sich der Mittelfinger zweimal (Typus III),
es spalten sich die Seitenfinger einmal (Typus IV).

II. Typus. Der Mittelfinger ist einmal gespalten.

Es entsteht hierdurch ein vierspitziger, paariger Lobus. Dieser Typus ist am häufigsten, mit 30% der untersuchten Stücke, vertreten. In Bezug auf die Länge der einzelnen Finger herrscht eine große

Variabilität; der normale Fall ist der, daß der mittlere Finger noch am längsten und an der Spitze einfach gespalten ist, wie z. B. bei No. 13. Allein häufig ist die Spaltung eine so tiefgehende, daß alle vier Finger eine beträchtliche Länge zeigen, z. B. No. 25, so daß der Lobus paarig vierspitzig erscheint und die unpaare, dreispitzige Anlage kaum mehr zum Ausdruck gelangt. Außerdem kann es, wie z. B. bei No. 18, zweifelhaft sein, ob der Lobus zur linken Typenreihe oder als ein Übergang zwischen dem I. und IV. Typus in die mittlere Reihe gehört. Weiter sieht man, daß sich entweder ein (No. 17) oder alle beide (No. 26) Mittelfinger an der Spitze spalten und daß Übergangsformen zum V. Typus dadurch entstehen, daß sich nur einer der Seitenfinger spaltet (No. 19, 17, 26).

Dieser Übergangstypus macht häufig, namentlich wenn die Spaltung des Mittelfingers eine tiefgehende ist, die Entscheidung schwer, ob das betreffende Stück als Übergang zum V. oder als ein etwas modifizierter IV. Typus anzusehen ist.

Wenn es also in manchen Fällen nicht immer leicht ist, einen vierspitzigen Lobus richtig zu klassifizeren, so beweisen eben diese Varietäten, daß es falsch wäre, dieselben als spezifische Unterschiede zu betrachten, da sie durch eine Reihe von Übergängen verbunden sind.

III. Typus. Der Mittelfinger spaltet sich zweimal.

Bei diesem Typus haben wir noch den Grundtypus stark vorwaltend; die Seitenfinger bleiben einfach, aber der Mittelfinger spaltet sich zweimal und wird dadurch selbst wieder dreispitzig. Diese Gruppe ist am seltensten mit nur 4 % der Gesamtzahl vertreten und selbst diese wenigen Stücke (No. 27 und 28) repräsentieren insofern nicht den ganz reinen Typus, als beidemale der Ventralfinger gespalten ist und diese Stücke also Übergangsformen zwischen den dritten und sechsten Typus repräsentieren.

IV. Typus. Während der Mittelfinger einfach bleibt, spalten sich die beiden Seitenfinger.

Auch in diesem Typus ist die ursprünglich triänidische Anlage noch unverkennbar, insofern als ein unpaarer, fünfspitziger Lobus entsteht, z. B. No. 33 oder No. 36. Dieser Typus ist mit 16 % vertreten, aber ich habe oben bereits auf die Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, durch die es nicht immer möglich ist, eine scharfe Scheidung gegen den II. Typus einzuhalten. Es kann sich nämlich einer der durch Spaltung der Seitenfinger entstandenen Zacken so stark entwickeln, daß es aussieht, als ob der Mittelfinger sich gespalten habe und daß somit eine Übergangsform zwischen dem II. und V. Typus vorliegt. Auf der andern Seite kann sich nur ein Finger spalten, wie z. B. bei No. 29, 30 und 31; in diesem Falle entsteht ein zweispitziger Lobus, und trotzdem ein derartiges Stück zur Mittelreihe gehört und den Übergang zwischen I. und IV. Typus bildet, gewinnt es doch den Anschein, als ob es in die linke Reihe gehört und nur einen etwas unsymmetrischen II. Typus darstellt. Man wird in diesem Falle eben immer zu entscheiden haben, ob eine Spaltung des Mittelfingers oder solche eines Seitenfingers vorliegt. Die Entscheidung ist vielfach nicht leicht.

Diese vier Typen kann man nun derart anordnen, daß man den Grundtypus als Mittelpunkt nimmt und daraus die drei andern Typen ableitet, welche sich am besten in drei Reihen, eine mittlere und zwei seitliche, gruppieren lassen. Während nun die Mittelreihe keine weiteren Ableitungsformen bildet, so lassen sich aus der rechten sowohl als aus der linken Reihe durch Spaltung der Seitenfinger zwei weitere Typen ableiten, dadurch haben wir

V. Typus. Sämtliche drei Finger sind einmal gespalten.

Es entsteht also ein sechsspitziger Lobus, der, wenn der Mittelfinger nicht zu tief gespalten ist, immerhin noch die ursprünglich dreispitzige Anlage erkennen läßt, wie z. B. No. 40. Wenn jedoch die Teilung sämtlicher Finger sehr weit geht, wie z. B. bei No. 43, dann entsteht ein paariger, sechsspitziger Lobus, der von dem Grundtypus erheblich abweicht. Dieser Typus ist mit 14 % der Gesamtzahl vertreten.

Auch hier können natürlich allerlei Abweichungen vorkommen; die häufigste ist die, daß nur einer der seitlichen Finger gespalten ist, wie z. B. No. 41 und 42. Ein derartiger Lobus bildet also den Übergang vom II. zum V. Typus, er ist aber, weil fünfspitzig, unter Umständen schwer von dem IV. Typus zu unterscheiden, wie ich dies oben dargelegt habe.

VI. Typus. Der Medianfinger ist zweimal, die Seitenfinger einmal gespalten.

Im allgemeinen ist der dreispitzige Grundtypus bewahrt, da die Spaltung des Mittelfingers niemals sehr weit geht. Dieser Typus ist mit 10 % vertreten. Varietäten entstehen natürlich ebenfalls, so namentlich der Übergangstypus zwischen III. und VI., bei welchem nur ein Seitenfinger gespalten ist (No. 44).

Auf Taf. XXVI, Fig. 58 habe ich diese sechs Typen schematisch zusammengestellt.

Man sieht aus derselben deutlich die drei sich aus dem Grundtypus entwickelnden Zweige nebst der Weiterentwickelung der beiden Seitenzweige, was aber noch wichtiger ist, man sieht, wie aus dem Mittelzweig Typus IV sich ohne weiteres durch ein- resp. zweifache Spaltung des Mittelfingers die Typen V und VI ableiten lassen. Man kann also, vom Grundtypus ausgehend, zu diesen Typen auf zwei Wegen gelangen, einmal auf dem Wege über den II. resp. III Typus, das andere Mal auf dem Wege über den IV. Typus. Sämtliche bei *Pseudosageceras multilobatum* beobachtete Typen des Laterallobus lassen sich also in einem Kreis anordnen, in welchen jeder Typus aus dem andern und in letzter Linie aus dem Grundtypus abgeleitet werden kann.

Nun wäre es eine glänzende Bestätigung jener Ansichten, welche in der größeren oder geringeren Zackung der Loben nicht nur ein entwickelungsgeschichtliches Moment erblicken wollen, sondern darauf fußend auch Schlüsse auf das Alter der Schichten, in welchen diese Formen auftreten, machen wollen, wenn der einfachste Grundtypus I in den tiefsten Schichten vorkäme und in den höheren Schichten die mehr komplizierten Typen vorkommen würden. Das ist nun aber durchaus nicht der Fall. Schon in den tiefsten, lumachellenartigen Kalken treten Formen mit Laterallobus, Typus V (No. 37) auf; in den etwas höher liegenden Kalken der *Prionolobus*-Zone finden wir sämtliche Typen vergesellschaftet, ebenso wie in den Mergeln der unteren *Koninckites*-Zone. Damit ist der beste Beweis geliefert, daß die größere oder geringere Zerschlitzung, Zackung oder Spaltung eines Lobus kein genetisches Merkmal ist und am allerwenigsten zu Schlüssen auf das Alter der Schichten benützt werden darf.

Ja man kann diesen Beweis noch weiter ausdehnen; in den vorstehenden Einzelbeschreibungen konnte vielfach konstatiert werden, daß der Laterallobus L eines und desselben Stückes auf beiden Seiten verschieden gestaltet war und ich habe auf Taf. XXVI, Fig. 59 noch einmal kurz einige dieser Beispiele zusammengestellt.

Wir sehen daraus, daß z. B. bei Fig. 5 der Laterallobus L links einen höher entwickelten Typus zeigt als rechts oder auch umgekehrt wie bei No. 14. Jedenfalls genügen diese Beispiele, um den Nachweis zu führen, daß die größere oder geringere Zerschlitzung, Spaltung oder Zackung eines Lobus von höchst untergeordnetem Werte ist. Dieselbe kann nicht einmal als ein Merkmal von spezifischer Bedeutung angesehen werden, aber noch viel weniger kann sie als phylogenetisches Merkmal aufgefaßt werden, aus dem sich sogar Schlüsse auf das geologische Alter ziehen lassen. Das Irrige solcher Schlußfolgerungen liegt auf der Hand, aber es ist doch angebracht, dieselben einmal auf Grund der obigen Beobachtungen etwas auszuspinnen. Wenn wir der größeren oder geringeren Zerschlitzung des Laterallobus L einen spezifischen Wert beimessen, und Typus II oder Typus IV kann sehr verschieden von Typus I aussehen, dann müßte man z. B. die Stücke 5, 14, 21, 36 und andere links mit einem andern Namen belegen als rechts. Aber noch mehr, No. 5 wäre z. B. links auf einer höheren Entwickelungsstufe als rechts und die linke Seite müßte auf ein geologisch jüngeres Alter schließen lassen als rechts. Ebenso stände es mit den andern Stücken; es ist wohl kaum notwendig, dies weiter auszuführen.

Den hier unterschiedenen sechs Typen von L ist darum auch keinerlei systematischer Wert zuzuerkennen; ich habe dieselben einfach deshalb unterschieden, um einigermaßen Ordnung in ein wirres Durcheinander von Formen zu bringen, und eben dadurch, daß man gewisse Gruppen oder Typen herausgreifen konnte, die Übergänge, die Varietäten kennen und unterscheiden zu lernen.

Das Fazit dieser Beobachtungen bildet die Feststellung der Tatsache, daß als Grundtypus ein einfacher, dreispitziger Laterallobus angenommen werden kann, aus dem sich durch gesetzmäßige Variation fünf weitere Typen herausbilden, die unter sich wiederum durch Übergangsglieder verbunden sind. Es wäre jedoch durchaus falsch, diesen Typen irgend welchen systematischen oder phylogenetischen Wert beizumessen, da denselben im besten Fall die Bedeutung eines individuellen Merkmales zuerkannt werden kann und selbst diese verliert in einzelnen Fällen ihre Berechtigung.

2. Der Lobus 2. Ordnung: der Internlobus I[1].

Wie es in der Natur der Sache liegt, so ist der Internlobus nur unter sehr günstigen Verhältnissen zu beobachten, wenn es nämlich gelingt, denselben durch Herausbrechen älterer Windungen freizulegen. Abgesehen davon, daß man das wertvolle und seltene Material nur ungern opfert, so ist die Erhaltung nicht häufig derart, daß man mit Sicherheit auf die Beobachtung von I rechnen kann, selbst wenn es gelingt, denselben freizulegen. Ich habe darum auch I nur einmal beobachtet, und kann deshalb nicht mit derselben Stärke der Beweiskraft zahlreicher Beobachtungen meine Ansichten stützen.

Mit Sicherheit läßt sich nur sagen, daß der Internlobus I schmal und tief war; es ist auch mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß derselbe niemals, wie der Externlobus, in mehrere Äste gespalten war, sondern eine große Stabilität der Form besitzt, und wahrscheinlich immer zweispitzig endigte.

3. Der Lobus 3. Ordnung: der Externlobus E.

Im Gegensatz zu dem konstanten Internlobus besitzt der Externlobus eine große Variabilität der Form. Man kann im allgemeinen sagen, daß der Externlobus ziemlich breit und tief war, daß aber infolge der schmalen Externseite seine Äste auf den ventralen Teil der Flanken herüberreichen. Dabei ordnen sich die Äste derart an, daß sie nicht schräg gegen die übrigen Loben, sondern parallel zu denselben laufen. Die Äste des Externlobus nehmen darum auch das Ansehen von selbständigen Loben an, und man wäre auf den ersten Anblick geneigt, dieselben für echte Adventivloben zu halten, wenn nicht durch zahlreiche Beobachtungen der Nachweis geliefert wäre, daß diese Auffassung vollkommen unhaltbar ist.

Ich habe die Externloben der 48 von mir untersuchten Exemplare zusammen mit den Lateralloben auf Taf. XXVII zusammengestellt, und bemerke hierzu folgendes. Sämtliche Loben sind des besseren Vergleiches halber auf ein und dieselbe Größe gebracht worden. Dadurch waren Verzerrungen in den einen und Zusammendrücken in andern Fällen unvermeidlich. Die Darstellung ist also eine rein schematische, in welcher keine Rücksicht auf die absoluten Größenverhältnisse genommen wurde. Die relativen Größenverhältnisse sind dagegen tunlichst berücksichtigt, besonderer Wert ist aber darauf gelegt worden, die Zackung der einzelnen Loben richtig zum Ausdruck zu bringen. In der Anordnung sind die Typen des Laterallobus zu Grunde gelegt, dagegen erwies sich eine weitere Gruppierung nach der Zahl der Äste nicht durchführbar, da es gewöhnlich schwierig ist, darüber zu entscheiden, wie viele Äste der Externlobus besitzt. Im allgemeinen ist jedoch die Ordnungsfolge nach Zahl der Äste möglichst inne gehalten worden.

Wenn man das große Material mustert, ist die Fülle der Abweichungen in der Form des Externlobus so reichhaltig, daß es anfangs völlig aussichtslos erscheint, irgendwelche gesetzmäßige Ordnung zu erkennen. Erschwert wird dieses Verständnis ganz besonders dadurch, daß man anfangs unter dem Eindruck, daß Adventivloben vorhanden sind, die Grenzen des Externlobus gar nicht richtig zu ziehen weiß. Man sieht sich jedesmal vor die Frage gestellt, welcher der Loben wäre etwa als Adventivlobus aufzufassen und wo beginnt der Externlobus? Infolgedessen ist man gezwungen, fast für jedes Stück eine andere Form des Externlobus anzunehmen, und erst nach längerem, vergleichendem Studium an großem Material bricht sich die Überzeugung Bahn, daß die Sättel, welche die scheinbaren Adventivloben trennen, nicht Teile des Sattels zweiter Ordnung e^1 sind, sondern Teile des später in dem Externlobus E entstandenen Mediansattels m; daß also die scheinbaren Adventivloben nichts anders sind als detachierte Äste des Externlobus.

Der tatsächliche Beweis für diese Auffassung läßt sich ja einzig nur durch Untersuchung über die Entwickelung der Lobenlinie führen, und dies war leider bisher nicht möglich. Immerhin liegen doch so zahlreiche, indirekte Beweise für die Richtigkeit dieser Auffassung vor, daß meiner Ansicht nach daran nicht zu zweifeln ist. Erst wenn man diese Überzeugung gewonnen hat, gelingt es, einigermaßen Ordnung in das Chaos von Einzelheiten zu bringen.

Betrachtet man ein Stück, wie z. B. No. 29 oder No. 37, so sieht man einen breiten, stark gezackten Externlobus, der durch einen mäßig hohen, breiten, stark gekerbten Mediansattel in zwei Äste

geteilt wird. Bei No. 37 sieht man nun, daß sich unter den Kerben des Mediansattels ein kurzer, dreizackiger Lobus herausbildet, der gegen den eigentlichen Ast des Externlobus durch ein schmales, niedriges Sättelchen getrennt ist. Der nächste Schritt weiter ist nun der, daß beide sowohl der Lobus als der Sattel an Größe zunehmen, dann entsteht ein typisch vierästiger Externlobus (No. 13 und No. 14). Im allgemeinen sind solche Stücke sehr selten, da gleichzeitig mit der Größenzunahme dieser Elemente auch eine solche der weiteren Kerben oder Einschnitte des Mediansattels erfolgt. Man wird darum sehr häufig im Zweifel sein, ob der Externlobus als vier- oder sechsästig aufzufassen ist. Dies hängt schließlich nur davon ab, welche Bedeutung man den auf der Ventralseite der eigentlichen Äste stehenden Kerben oder Einschnitten des Mediansattels beimessen will. Wenn sich diese Kerbe weiter vertieft und statt einspitzig zweispitzig wird, dann entsteht ein sechsästiger Externlobus, wie er bei der Mehrzahl der Exemplare vorhanden ist. Nun geht die Teilung noch weiter, und es entsteht ein achtästiger Externlobus wie z. B. No. 11 und 12.

Wir haben also alle Stufen, von einem einfach zweiästigen Externlobus mit breitem, stark gekerbtem Mediansattel, bis zum achtästigen mit schmalem, nicht gekerbtem, Mediansattel vertreten.

Nun scheint sich weiter folgendes zu ergeben. Die Zerschlitzung des Externlobus ist nicht als eine Funktion der Größe der Schale anzusehen, sie ändert sich also nicht mit dem Wachstum derart, daß kleine Stücke einen weniger-, größere einen mehrästigen Externlobus zeigen. Wir können vielmehr mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß, wenn die erste Anlage der Teilung des Externlobus herausgebildet war, solche persistierte; die einzelnen Teile werden dann größer, aber sie vermehren sich nicht. Allerdings ist nicht ganz ausgeschlossen, daß mit fortschreitendem Wachstum doch noch eine Vermehrung durch weitere Spaltung des Mediansattels eintritt, aber es wäre falsch, aus der weitergehenden Teilung und Spezialisierung der Äste des Externlobus auf eine höhere, entwickelungsgeschichtliche Stufe des betreffenden Stückes schließen zu wollen.

Möglicherweise ist es der Fall, daß Exemplare mit etwas breiterer Externseite einen weniger ästigen Externlobus und solche mit schmaler Externseite einen vielästigen Externlobus besitzen. Wenigstens haben die Exemplare No. 29 und 37 (zweiästige) eine verhältnismäßig breite Externseite, No. 11 und 12 mit achtästigem Externlobus eine sehr schmale Externseite. Ob dies aber durchgängig als Regel gilt, ist vorläufig nicht festzustellen.

Weiter ergibt die Beobachtung, daß ebenso wenig wie die größere oder geringere Zerschlitzung des Laterallobus ein Moment zur Beurteilung des geologischen Alters ist, so auch die des Externlobus Anhaltspunkte hierfür abgibt. Gerade in den untersten Kalken finden wir neben einem zweiästigen (No. 37) Exemplare mit vielästigem Externlobus, und in den Mergeln der unteren *Koninckites*-Zone sind Stücke mit wenigästigem Externlobus sehr häufig.

Wenn wir nun die einzelnen Äste des Externlobus betrachten, so ergibt sich folgendes. Ganz allgemein gilt, daß dieselben in ventraler Richtung an Tiefe und Breite abnehmen. Der Dorsalast ist also immer und unter allen Umständen am tiefsten und breitesten. Der Ventralast am kürzesten und schmälsten. Dabei ist im allgemeinen auch der Dorsalast gewöhnlich stärker gezackt als die übrigen Äste.

Niemals findet das Umgekehrte statt und dieses Größenverhältnis steht vollständig mit der An-

sicht im Einklang, daß der Dorsalast zuerst erscheint und daß die weiteren Äste auf der Ventralseite desselben auftreten.

In ihrer ursprünglichen Anlage sind die Äste des Externlobus unsymmetrisch zweispitzig und zwar ist stets der Ventralfinger größer als der Dorsalfinger. Durch Spaltungen der einzelnen Finger kann dieses Verhältnis etwas verwischt oder unklar werden, im allgemeinen kann es aber als feststehende Regel gelten. Im einzelnen existiert in Bezug auf Zackung und Spaltung der Finger eine große Variabilität.

Der Externlobus läßt sich also im Großen und Ganzen als ein ziemlich breiter, 2, 4, 6, oder 8-ästiger Lobus charakterisieren, der weit auf den Flanken herabhängt und dessen Einzeläste, indem sie sich parallel den übrigen Loben richten und eine mehr oder weniger selbständige Stellung einnehmen, scheinbar Adventivloben repräsentieren. Ihrer ursprünglichen Anlage nach sind diese Äste unsymmetrisch zweispitzig, wobei immer der Ventralfinger stärker ist als der Dorsalfinger.

4. Die Loben 4. bis 10. Ordnung: die Auxiliarloben H^1 bis H^{11}.

Wie bereits erwähnt, besitzen die aus der Spaltung des sekundären Internsattels i^1 hervorgehenden Loben eine große Variabilität in Bezug auf Form und Zahl. Im allgemeinen läßt sich von denselben sagen, daß sie von H^1 beginnend in dorsaler Richtung rasch an Tiefe und Breite bis zum Nahtlobus abnehmen, von da aber bis zum Internlobus also in ventraler Richtung wieder an Größe zunehmen. Auch bezüglich der Spaltung läßt sich eine allgemeine Regel aufstellen. Sämtliche Auxiliarloben sind ursprünglich unsymmetrisch zweispitzig und zwar ist auf der Außenseite zwischen dem Lateral- und Nahtlobus der dorsale, auf der Innenseite zwischen Nahtlobus und Internlobus der ventrale Finger der größere.

Hierbei ist zu bemerken, daß durch Spaltung oder Teilung der einzelnen Finger diese Verhältnisse häufig sehr verwischt sind, daß sich aber bei einiger Aufmerksamkeit immer das oben aufgestellte Grundprinzip erkennen läßt. Für die einzelnen Loben gilt folgendes. H^1 ist immer der größte aller Auxiliarloben, bei dem fast durchweg die unsymmetrische Zweiästigkeit schön entwickelt ist; gewöhnlich sind noch beide Finger gespalten und H^1 erscheint hierdurch vierzackig.

H^2 ist in Bezug auf seine Form großen Schwankungen unterworfen. Im allgemeinen scheint H^2 ein breiter, nicht sehr tiefer Lobus zu sein, der durch einen hohen Sekundärsattel in zwei ungleiche Äste, von welchen gewöhnlich der dorsale der größere ist, zerlegt wird. Es sind jedoch auch eine Reihe von Beispielen anzuführen, z. B. No. 12, 21 und andere, wo H^2 tatsächlich nur ein schmaler, einästiger Lobus ist, während man bei anderen im Zweifel sein kann, ob H^2 als breiter, unsymmetrisch zweiästiger oder als schmaler, einästiger Lobus aufzufassen ist. Ich habe gerade diese Beispiele bei der Beschreibung der einzelnen Stücke ausführlicher erwähnt und brauche darum hier weiter nicht darauf zurückzukommen, als es sich anscheinend um individuelle Unterschiede handelt, da auch genügend Beispiele vorliegen (No. 26 und andere), bei denen H^2 auf der einen Seite breit und zweiästig, auf der anderen schmal und einästig ist.

Bezüglich der folgenden Loben H^3, H^4 und H^5 ergeben sich wohl im einzelnen Unterschiede, im allgemeinen sind diese Loben aber sehr ähnlich gestaltet. Meist sind es schmale, scheinbar dreispitzige

oder krypto-dreispitzige Loben, bei welchen die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage infolge der Teilung des Dorsalfingers stark verwischt ist.

Über den Nahtlobus, als welcher gewöhnlich H^6, seltener H^5 figuriert, ist leider sehr wenig bekannt. Jedenfalls war der Nahtlobus nicht sehr tief, aber verhältnismäßig breit, und wie es scheint, mehrzackig.

Die inneren Loben H^7—H^{11} haben sich in der Form den äußeren angeschlossen, leider aber läßt sich, da dieselben nur einmal beobachtet wurden, wenig mehr über etwaige Varietäten in der Form sagen. Sicher ist nur, daß dieselben in ventraler Richtung an Größe zunehmen und unsymmetrisch zweispitzig mit starkem Ventralfinger waren.

B. Sättel.

Die Sättel bestehen aus folgenden Elementen:

a) Unpaarige Sättel:
   1 Sattel 3. (?) Ordnung: Mediansattel m,
   1 Sattel 3. (?) Ordnung: Gegensattel g.

b) Paarige Sättel:
   1 Sattel 2. Ordnung: Externsattel e^1,
   12 Sättel 2. bis 10. Ordnung: Auxiliarsättel i^2 bis i^{12}.

Für die Sättel gilt als allgemeine Regel, daß der Auxiliarsattel i^2 stets am höchsten und breitesten ist, und daß von hier aus in ventraler sowohl als in dorsaler Richtung die Größe der Sättel rasch abnimmt. In dorsaler Richtung findet die Größenabnahme bis zum Nahtlobus statt und von hier aus setzt wieder eine Größenzunahme bis zum Internlobus ein.

Sämtliche Sättel sind zungenförmig und immer ganzrandig, dagegen treten häufig sekundäre Teilungen in einzelnen Blättern auf.

Betrachten wir nun diese einzelnen Elemente der Reihenfolge nach, so wäre allerdings zunächst zu bemerken, daß bereits bei dem unpaarigen Sattel der Index des Auftretens nicht ganz feststeht. Es darf wohl angenommen werden, daß, wenn nur ein Sattel in den unpaaren Loben auftritt, stets der Mediansattel zuerst erscheint, allein wie die Reihenfolge des Auftretens stattfindet, wenn Median- und Gegensattel vorhanden sind, steht noch nicht fest.

1. Der Mediansattel m.

Der Mediansattel m ist im allgemeinen breit, aber nicht sehr hoch und je nach der Entwickelung des Externlobus erscheint derselbe als 1, 3, 5 oder 7-blätterig.

Wenn m nur einblätterig ist, so ist dieses unpaare Blatt stets mehr oder minder gekerbt. Ist m mehrblätterig, so ist stets ein unpaares Mittelblatt, das gekerbt sein kann, und 1, 2 oder 3 paarige Seitenblätter vorhanden. Die Seitenblätter sind stets hoch und schmal, und auch für sie gilt die Regel, daß die Größe in ventraler Richtung abnimmt. Sind also mehrere Seitenblätter vorhanden, so ist stets das dorsale am höchsten und breitesten, während die in ventraler Richtung davon folgenden immer kleiner sind.

Die Spaltung des Mediansattels erfolgt, wie sich aus dem Auftreten der Äste des Externlobus nachweisen läßt, jedenfalls von innen nach außen, d. h. das dorsale Blatt wird am frühesten abgetrennt, und dann successive die folgenden Blätter.

Die auf diese Weise abgetrennten Blätter werden durch das Wachstum der Äste des Externlobus allmählich in dorsaler Richtung abgedrängt und sie nehmen daher scheinbar den Platz echter Adventivsättel ein. Nach der oben gegebenen Definition wäre aber eine solche Deutung verfehlt. Adventivsättel müssen durch Spaltung aus dem Externsattel e^1 hervorgehen. Diese Sättel sind aber durch Spaltung des in dem Externlobus sekundär entstehenden Mediansattels entstanden, sie sind daher genetisch verschieden von den Adventivsätteln, da sie aus einem ganz andern Element der Lobenlinie ihren Ursprung nehmen.

Ich halte den Nachweis, daß durch Spaltung des Mediansattels Blätter entstehen, welche vollständig die Gestalt von Adventivsätteln annehmen, für eines der wichtigeren Ergebnisse dieser Untersuchung. Man wird in Zukunft nicht mehr ohne weiteres von Adventivloben und Adventivsätteln reden können, sondern genau zu prüfen haben, ob dieselben durch Spaltung von e^1 wie bei *Indoceras* oder *Placenticeras* oder wie bei *Pseudosageceras multilobatum* durch Spaltung von m entstanden sind.

2. Der Mediansattel g.

Über den Mediansattel g ist, da derselbe nur einmal beobachtet wurde (No. 2), wenig zu sagen. Soviel steht fest, daß derselbe schmal, niedrig und anscheinend niemals gekerbt war.

3. Der Externsattel e^1.

Aus der Begrenzung von E ergibt sich, daß der zwischen dem Dorsalast von E und L befindliche Sattel als der Externsattel e^1 anzusehen ist. Dieser Sattel ist immer hoch und schmal, manchmal vorn etwas zugespitzt, manchmal einfach gerundet. Niemals ist jedoch eine Teilung von e^1 beobachtet worden.

4. Die Sättel 2. bis 10. Ordnung: die Auxiliarsättel i^1 bis i^n ($n \gtreqless 13$).

In Bezug auf Form und Zahl der aus der Teilung von i^1 hervorgehenden Sättel existiert wie bereits erwähnt eine große Mannigfaltigkeit. Im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß dieselben in dorsaler Richtung bis zum Nahtlobus rasch an Höhe und Breite abnehmen, von da aber wieder bis zum Internlobus an Größe zunehmen. Während die zwischen H^2 und H ($n \gtreqless 11$) stehenden Sättel an Form und Größe ganz ungemein wechseln, sind die außerhalb dieser beiden Loben stehenden Sättel, also i^2 und i^3 auf der Außen-, i^n auf der Innenseite niemals geteilt, sondern immer einfach.

Im Einzelnen gilt fogendes:

i^2 ist unter allen Sätteln der höchste, und wenn man m nicht als Ganzes betrachtet, stets der breiteste; gewöhnlich ist i^2 vorn spitzbogenförmig, meist in dorsaler Richtung gebogen, aber niemals durch einen sekundären Lobus gespalten.

i^3 ist immer viel kleiner wie i^2, manchmal vorn spitzbogenförmig, meist aber flach abgerundet, ebenfalls niemals durch einen sekundären Lobus gespalten.

i^4 ist meistens noch etwas niedriger wie i^3, vorn flach abgerundet und meistens breit, in selteneren Fällen schmal. Wenn breit, dann ist i^4 stets durch einen mehr oder minder tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. Vielfach ist die Deutung von i^4 nicht ganz einfach, da die Größe dieses Sattels durch den Umfang von H^2 bestimmt wird. Man kann, wie ich oben erwähnt habe, manchmal im Zweifel darüber sein, ob man H^2 als breit und zweiästig oder nur als schmal und einästig auffassen soll. Nimmt man ersteres an, dann wird i^4 schmal und einblätterig, wenn letzteres, dann normal und zweiblätterig. Ich habe dies oben bei den Einzelbeschreibungen z. B. No. 9, No. 11, No. 36 eingehender auseinandergesetzt, brauche also auf diesen Fall hier nicht weiter zurückzukommen.

Die übrigen Sättel i^5 bis i^{n-1} ($n \gtreqless 13$) bieten nichts besonderes Bemerkenswertes; im allgemeinen sind dieselben niedrig, vorn flach gerundet und meist mehr oder minder tief gekerbt oder gespalten.

i^n ($n \gtreqless 13$) ist der höchste unter den Auxiliarsätteln der Innenseite und niemals gekerbt.

Damit wären die Betrachtungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* abgeschlossen, und ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich sage, daß diese eingehende Studie dazu beitragen wird, manche Übertreibung in Bezug auf die Bewertung der Lobenlinie für allgemeine Fragen auf ihr richtiges Maß zurückzuführen. Als eine absolut sichere und unumstößlich erwiesene Tatsache kann die große Variabilität der Lobenlinie nicht sowohl in Bezug auf die Form als auch auf die Zahl der einzelnen Elemente gelten. Es haben sich unter der großen von mir untersuchten Zahl von Exemplaren keine zwei Stücke gefunden, deren Lobenlinie genau gleich war. Wenn man diesen Unterschieden einen spezifischen Wert beilegen will, so müßte man konsequenterweise jedes Stück mit einem andern Namen belegen. Zu welchen Folgen dies führen würde, habe ich oben nachgewiesen. Ich will gerne zugeben, daß, wären keine andern Stücke als No. 12 und No. 29 bekannt, man allen Grund haben könnte, diese Stücke, wenn auch nicht mit verschiedenen, generischen Namen zu belegen, so doch als verschiedene Arten zu unterscheiden. Durch das große mir zur Verfügung stehende Material bin ich jedoch in die glückliche Lage versetzt worden, Übergangsformen zwischen beiden Endgliedern zu finden, und den Nachweis zu führen, daß trotz scheinbarer Verschiedenheit beide zu einer und derselben Art zu rechnen sind. Ich glaube, wenn ähnliche Untersuchungen auch auf andere Arten ausgedehnt werden, manche der gegenwärtigen Anschauungen in Bezug auf die Systematik des Ammoniten erheblich modifiziert werden. Jedenfalls meine ich, daß die gegenwärtige Artenzersplitterung ihr Ende finden wird, wenn sich erst einmal die Anschauung, daß die größere oder geringere Zerschlitzung der Elemente der Lobenlinie nur ein sehr untergeordnetes Element bei der spezifischen Unterscheidung bildet, Bahn gebrochen haben wird; dann werden auch die Arten wie ex aff. . . cf. u. s. w., die einen völlig nutzlosen Ballast bilden, von der Bildfläche verschwinden. Der verhältnismäßig geringe, systematische Wert der Lobenlinie ist ja verschiedentlich schon, zuletzt noch von Steinmann, betont worden, aber von den Spezialforschern, wie mir scheint, durchaus noch nicht gebührend berücksichtigt worden. Es liegt ja auch auf der Hand, daß die Ausstülpungen des Eingeweidesackes, welche in die Loben eingriffen, nur von unbedeutendem, systema-

tischen Werte sein können. Daß dieselben sehr wesentlichen, individuellen Schwankungen unterworfen sein können, hat die vorliegende Untersuchung bewiesen.

Fast noch wichtiger ist der Nachweis, daß es durchaus verfehlt ist, aus einer mehr oder minder spezialisierten Lobenlinie einen Schluß auf das geologische Alter der betreffenden Schicht machen zu wollen. Ganz abgesehen davon, daß der durch eine hochspezialisierte Lobenlinie ausgezeichnete *Pseudosageceras multilobatum* bereits in der alleruntersten Trias auftritt, so ist durch die Beobachtung erwiesen, daß Formen mit einfacher oder stärker zerschlitzter Lobenlinie in ein und derselben Schicht vorkommen. Man kann meiner Ansicht nach mit Versuchen das geologische Alter einer Schicht aus der größeren oder geringeren Spezialisierung der Lobenlinie abzuleiten, nicht vorsichtig genug sein. Die größere oder geringere Zahl der Primärelemente mag ja wohl als genetisches Moment aufgefaßt werden, aber ich glaube nicht, daß den durch Spaltung der Primärelemente hervorgegangenen Adventiv- und Auxiliarelementen irgend welcher höherer Wert beiwohnt, der einen Rückschluß auf das geologische Alter gestattet. Am allerwenigsten ist auf eine größere oder geringere Individualisierung dieser Elemente Wert zu legen; Schlüsse auf das Alter der betreffenden Schichten, die hieraus abgeleitet werden, sind hinfällig.

Register

Bd. LI.

Die mit * bezeichneten Gattungen und Arten sind beschrieben.

*Acheloma Cope. 47. 49.
„ Cumminsi Cope. 49.
*Anisodexis Cope. 47. 49.
„ imbricarius Cope. 49.
Archaeobelus vellicatus Cope. 5. 102.
*Aspidosaurus Broili gen. nov. 40. 41. 44. 49.
* „ chiton Broili sp. n. 40.
Bolbodon tenuitectus Cope. 100.
Bolosaurus striatus Cope. 103.
Captorhinus angusticeps Cope. 101.
*Cardiocephalus Broili gen. nov. 49.
* „ Sternbergi Broili sp. n. 45. 49.
Ceratites hauerianus Kon. 155.
Chelydosaurus 37.
Chilonix rapidens. 100.
Clepsydrops Colleti Cope. 5. 101.
„ leptocephalus Cope. 102.
? „ limbatus Cope. 102.
„ macrospondylus Cope. 102.
„ natalis Cope. 102.
„ pectunculatus Cope. 5. 102.
„ Vinslowi Cope. 5. 102.
Cochleosaurus 37.
Conodectes favosus Cope. 100.
Cricotus Cope. 48.
„ crassidiscus Cope. 48.
„ Gibsoni Cope. 5. 48.
„ heteroclitus Cope. 5. 48.
„ hypantricus Cope. 48.
„ sp. 48.
Dendrerpeton 37.
Diadectes biculminatus Cope. 100.
„ latibuccatus Cope. 100.
„ phaseolinus Cope. 100.
„ sideropelicus Cope. 100.
Dimetrodon gigas Cope. 102.
* „ incisivus Cope (em Baur und Case). 94. 102.
„ rectiformis Cope. 102.
„ semiradicatus Cope. 102.
*Diplocaulus Cope. 28. 48.
* „ Copei Broili sp. n. 21. 48.
„ limbatus Cope. 7. 48.
* „ magnicornis Cope. 7. 8. 48.
* „ pusillus Broili sp. n. 24. 48.
„ salamandroides Cope. 5. 7. 48.
Dissorophus articulatus Cope. 43. 49.
„ multicinctus Cope. 43. 49.
Edaphosaurus pagonias Cope. 102.
*Embolophorus Dollovianus Cope em. Case. 89. 102.
„ fritillus Cope. 102.
?Empedias alatus Cope. 100.
„ fissus Cope. 100.
„ molaris Cope. 100.
Episageceras latidorsatum Noet. 155.
„ Wynnei 155.
Eryops erythrolithicus Cope. 49.
„ ferricolus Cope. 49.
„ megacephalus Cope. 8. 12. 49.
? „ (Ichthycanthus) platypus Cope. 49.
„ reticulatus Cope. 5. 49.
Helodectes Isaaci Cope. 101.
„ paridens Cope. 101.
Hypopnous squaliceps Cope. 101.
Janassa gurleyana Cope. 5.
Isodectes megalops Cope. 101.
Koprolithen 121 ff.
*Labidosaurus Cope. 64. 99.
„ hamatus Cope. 51. 100.
Lepospondyli Zitt. 48.
Leptodus 133.
*Lysorophus tricarinatus Cope. 5. 94. 99.
*Lyttonia Waagen 132.
* „ nobilis Waagen 129. 133. 140. 145.
„ Richthofeni Kays. 133.
„ cf. Richthofeni, Waagen 129. 140. 145.
„ sp. Yabe. 133.
„ tenuis Waagen 129. 140. 145.
Metarmosaurus fossatus Cope. 103.
Naosaurus claviger Cope. 102.
„ cruciger Cope. 102.
„ microdus Cope. 102.
Nyrania 37.
*Oldhamina Waagen 131.
* „ decipiens Koninck. 129. 132. 134.
Otocoelus mimeticus Cope. 100.
„ testudineus Cope. 100.
Pantylus coïcodus Cope. 101.
„ cordatus Cope. 101.
Pariotichus aduncus Cope. 85. 86. 101.
„ aguti Cope. 85. 101.
„ brachyops Cope. 85. 101.
„ ? incisivus Cope. 51. 85. 101.
* „ isolomus Cope. 85. 101.
„ ordinatus Cope. 85. 101.
*Paterosauridae Broili fam. nov. 99.
*Pseudosageceras multilobatum Noetling spec. nov. 155. 179. 181. 249.
Pseudosageceras spec. Diener. 179.
*Seymouria Baylorensis Broili nov. gen. nov. spec. 81. 100.
Temnospondyli Zitt. 48.
Theropleura obtusidens Cope. 102.
„ retroversa Cope. 102.
„ triangulata Cope. 103.
„ uniformis Cope. 103.
*Trimerorhachis 30. 39.
„ bilobatus Cope. 30. 48.
„ coangulus Cope. 30. 48.
* „ insignis Cope. 31. 48.
„ mesops Cope. 30. 48.
*Varanosaurus acutirostris Broili gen. nov. spec. nov. 71. 103.
Zatrachis Cope. 47. 49.
„ apicalis Cope. 5. 43. 49.
„ conchigerus Cope. 49.
„ micropthalmus Cope. 43. 49.
„ serratus Cope. 49.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica.

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen
unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Continentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erstes Heft: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Continentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweites Heft: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis ca. Mk. 58.—.

Mikroskopische
Strukturbilder der Massengesteine
in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Mit 32 lithographierten Tafeln.

Preis Mk. 80.—.

Die Karnischen Alpen

von

Dr. Fritz Frech.

Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-Tektonik.

Mit einem petrographischen Anhang von Dr. L. Milch.

Mit 3 Karten, 16 Photogravuren, 8 Profilen und 96 Figuren.

Statt bisher Mk. 28.— jetzt Mk. 18.—.

Lehrbuch der Mineralogie.

Von

Max Bauer.

Zweite völlig neubearbeitete Auflage. Mit 670 Figuren. 58 Bogen gr. 8°. 1903.

Preis Mk. 15.—.

Sammlung
von
Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

Preis Mk. 96.—.

Elemente der Gesteinslehre

von

H. Rosenbusch.

Zweite durchgesehene Auflage.

VIII und 565 S. gr. 8°. Mit 96 Illustrationen im Text und 2 colorierten Karten.

Preis brosch. Mk. 18.—, eleg. Halbfrz. geb. Mk. 20.—.

Abhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
zu Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesamten Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Sekretär

Dr. Gustav Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 23 Bände mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** erscheint:

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia.

Wir übernahmen den außeramerikanischen Vertrieb dieses großen wissenschaftlichen Werkes von grundlegender Bedeutung, das für alle naturwissenschaftlichen Bibliotheken unentbehrlich sein wird.

Abteilung **Palaeontology.**

Bd. IV. V. VI. VII (in letzterem Bande auch Geology).

Preis jedes Bandes Mk. 63.—.

(Bei Subskription auf das ganze Werk von 8 Bänden je Mk. 52.50.)

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die

Jahrgänge 1895—1899 und die Beilage-Bände IX—XII.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis

für die darin enthaltenen Abhandlungen, Briefe und Referate.

Preis Mk. 12.—.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. **von Fritsch,** Prof. Dr. **Garcke,** Geh. Rat Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 75 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—.

Die Samoa-Inseln.

Entwurf einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung

Deutsch-Samoas

von

Dr. Augustin Krämer,

Kaiserl. Marinestabsarzt.

Herausgegeben mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts.

2 BÄNDE

gr. 4°. (Bd. I. 509 Seiten, 3 Tafeln, 4 Karten und 44 Textfig.; Bd. II. 445 Seiten, 2 Tafeln, 148 Textbilder und 44 Textfig.)

Preis Mark 36.—.

Palaeontologische

WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. **K. A. von Zittel**

und

Dr. **K. Haushofer.**

Tafel 1—73 (Schluß).

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Verlag von **Erwin Nägele** in **Stuttgart.**

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 41 Hefte.

gr. 4°. Mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

Tafel I.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

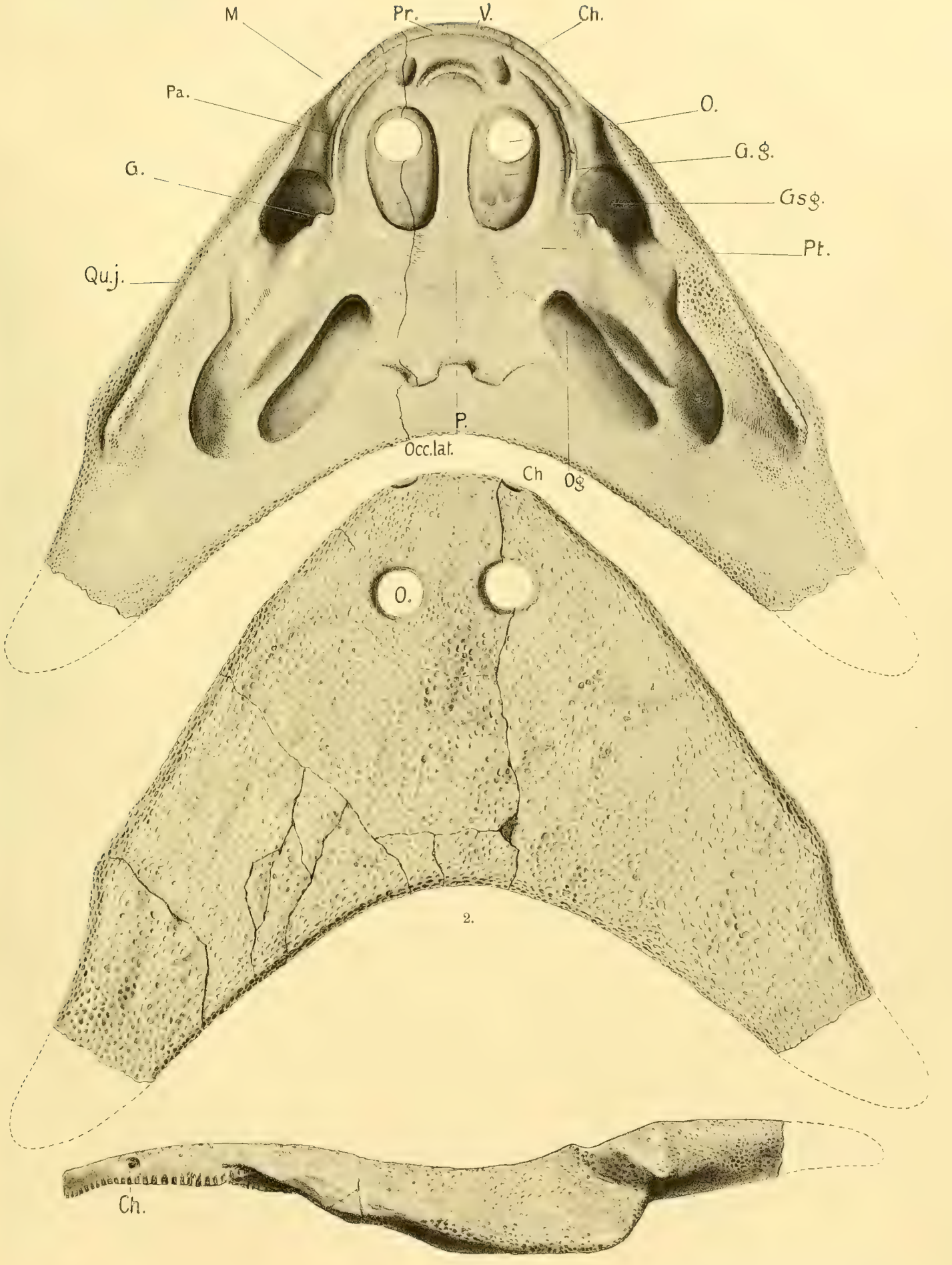
Tafel I.

Fig. 1. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Schädel von der Unterseite, ca. $^1/_2$ natürl. Größe. Die links von der Bruchlinie befindliche, kleinere Partie des Schädels ist nach der anderen ergänzt. S. 8.
O = Augenöffnungen. Ch = Choanen. V = Vomerregion. Pa = Palatinregion. M = Maxillarregion. Pr = Praemaxillarregion. Quj = Quadratojugale. G = Gelenk für den Unterkiefer. P = Parasphenoid. Pt = Pterygoid. Occ. lat = Occipitalia lateralia. Gg = Gaumengruben. Gsg = Gaumenschläfengruben. Og = Ohrenschlitzgruben.

Fig. 2. Der gleiche Schädel von oben.
O = Augenöffnungen. Ch. = Nasenlöcher.

Fig. 3. Desgleichen von der Seite. Bezeichnungen wie vorher.

Sämtliche Tafeln wurden von dem Universitätszeichner Herrn Krapf ausgeführt.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel II.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel II.

Diplocaulus Copei sp. n. Gruppe von drei Individuen. Dieselben wurden in der durch die Abbildung wiedergegebenen Lage gefunden. Die Matrix ist völlig entfernt und durch eine künstliche Platte ersetzt worden. Ca. $^1/_2$ natürlicher Größe. S. 21.

O = Augenöffnungen. R = Rippen (zweiköpfig!)

Nachdruck der

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas

Tafel III.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel III.

Fig. 1. *Diplocaulus Copei* sp. n. Der etwas verdrückte Schädel des auf vorhergehender Tafel mit A bezeichneten Individuums, von unten. S. 21.

Co. = Condyli occipitales. A = Atlas. E = Epistropheus. Quj = Quadratojugale. M = Mandibel. O = Augenöffnungen. Die punktierten Linien sollen den wahrscheinlichen Verlauf der Suturen etc. etc. angeben.

Fig. 2. Die gleiche Art. Unverdrückter Schädel eines kleineren Individuums, von oben.

O = Augenöffnungen. Ch = Nasenöffnungen.

Fig. 3. *Trimerorhachis insignis* Cope. S. 31. Schädel von oben (seitlich etwas gedrückt).

O = Augen-, Ch = Nasenöffnung. OS = Ohrenschlitze.

Fig. 4. Der nämliche Schädel von der Seite.

Fig. 5. Kehlbrustapparat, im Zusammenhang mit diesem Schädel gefunden.

Est = Mittlere Kehlbrustplatte. Cl = Seitliche Kehlbrustplatte.

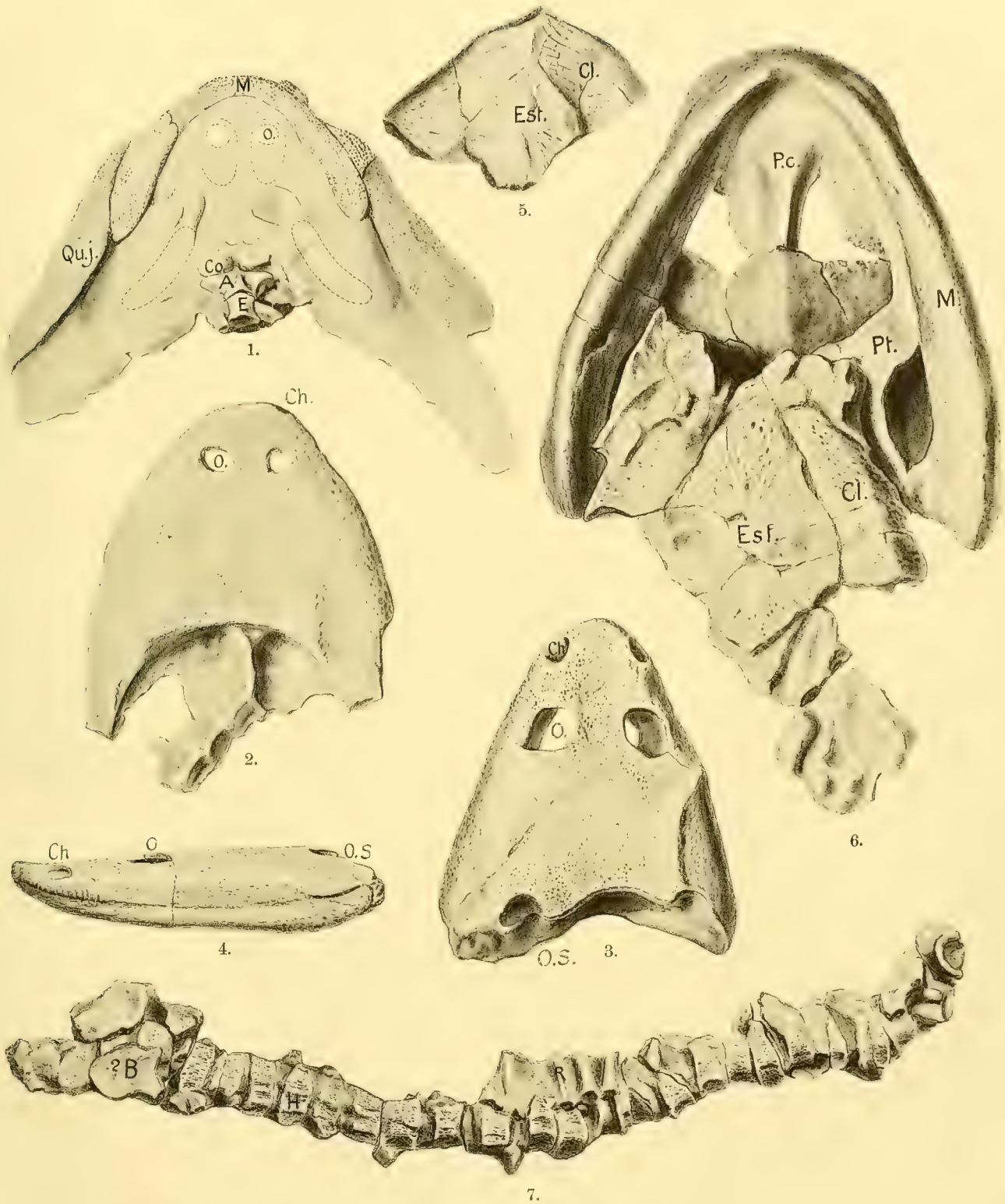
Fig 6. Dieselbe Art. Schädel mit Kehlbrustapparat eines größeren Individuums, von unten.

Pc = Processus cultriformis. Pt = Pterygoid. M = Mandibel. Est = Mittlere Kehlbrustplatte. Cl = Seitliche Kehlbrustplatte.

Fig. 7. Dieselbe Art. Die in Zusammenhang mit dem letzten Schädel gefundenen Wirbelsäule, von unten. S. 34.

H = Hypozentrum. R = Rippen. ? B = ? Beckenreste.

Alle Figuren ca. $^1/_2$ nat. Größe.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel IV.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Fig. 1. *Trimerorhachis insignis.* Oberer Bogen a) von der Seite, b) von unten, c) von vorne.
ptz = Postzygapophyse. prz = Präzygapophyse. sp = Dornfortsatz. S. 34.

Fig. 2. Dasselbe. Hypozentrum a) von der Seite, b) von unten, c) von rückwärts.

Fig. 3. Hypozentrum eines Rhachitomen a) von der Seite, b) von unten, c) von rückwärts. S. 35.

Fig. 4. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Atlas mit Epistropheus a) von oben, b) von unten, c) von der Seite. (Der Epistropheus ist auf seiner Unterseite beschädigt). d) Atlas von vorne. S. 16.

Fig. 5. *Diplocaulus magnicornis* Cope. 3. Wirbel mit dem Dornfortsatz a) von der Seite, b) von oben c) von hinten, d) von vorne. S. 17.

Fig. 6. *Diplocaulus magnicornis* Cope. 4. Wirbel a) von der Seite, b) von oben. S. 17.

Fig. 7. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Drei zusammenhängende Wirbel der Rumpfregion a) von der der Seite, b) von oben, c) von unten. S. 17.

Fig. 8. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Isolierter Rumpfwirbel von unten.

Fig. 9. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Isolierter Atlas mit gut erhaltenem Medullarohr und Hypapophyse a) von unten, b) von vorne.

Fig. 10. Isolierter Wirbel eines kleinen Individuums von *Diplocaulus* a) von der Seite, b) von oben.

Fig. 11. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Bruchstück einer linken Mandibel a) von innen, b) von außen. S. 13.

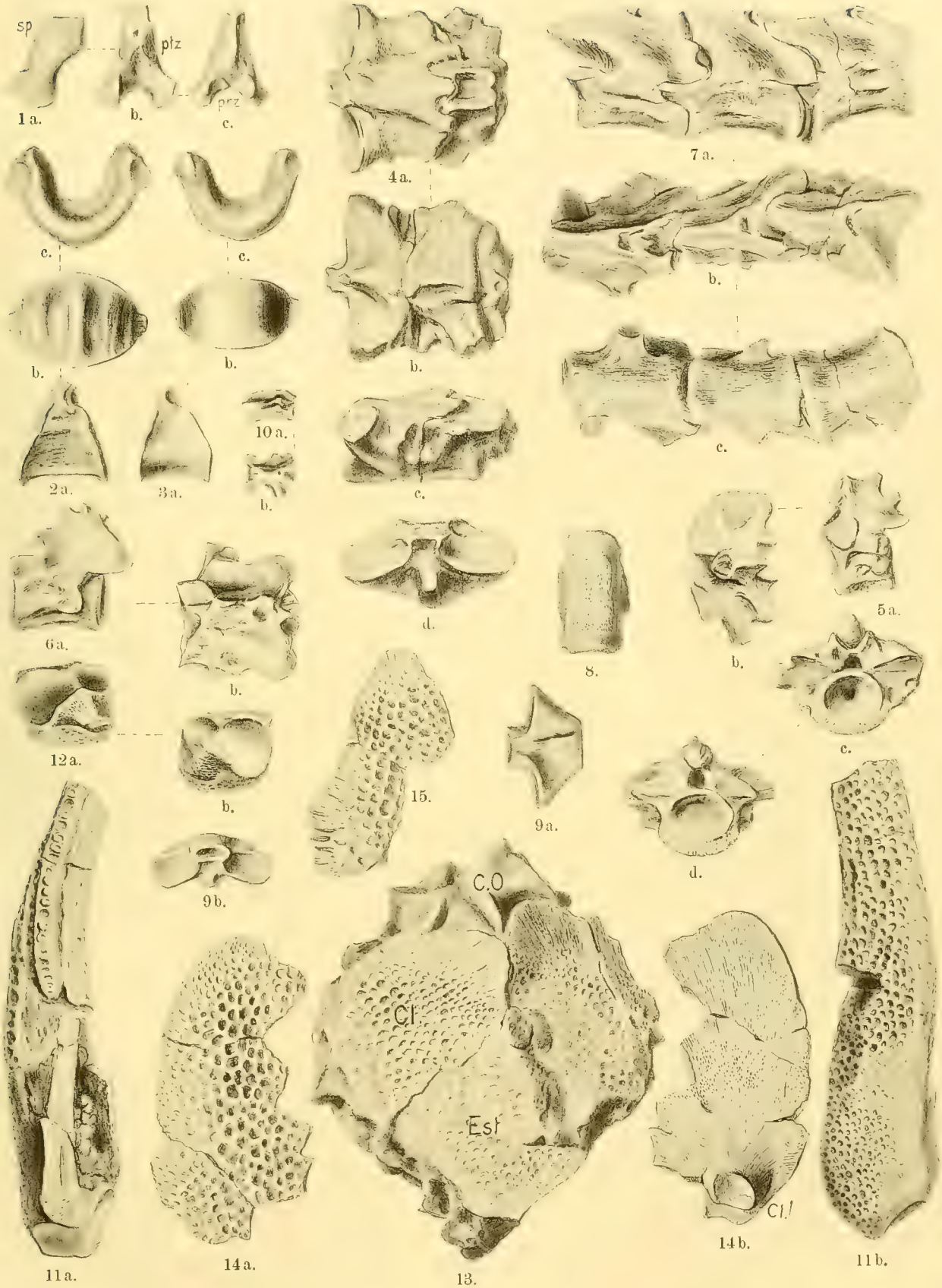
Fig. 12. *Diplocaulns magnicornis* Cope. Gelenkfläche a) einer linken, b) einer rechten Mandibel.

Fig. 13. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Kehlbrustapparat von unten. S. 20.
Cl = seitliche Platten, Est = mittlere Platte, CO = Condyli occipitales.

Fig. 14. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Rechte seitliche Kehlbrustplatte a) von außen, b) von innen.
Cl' Clavicularer Fortsatz.

Fig. 15. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Bruchstück der mittleren Kehlbrustplatte von außen.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel V.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel V.

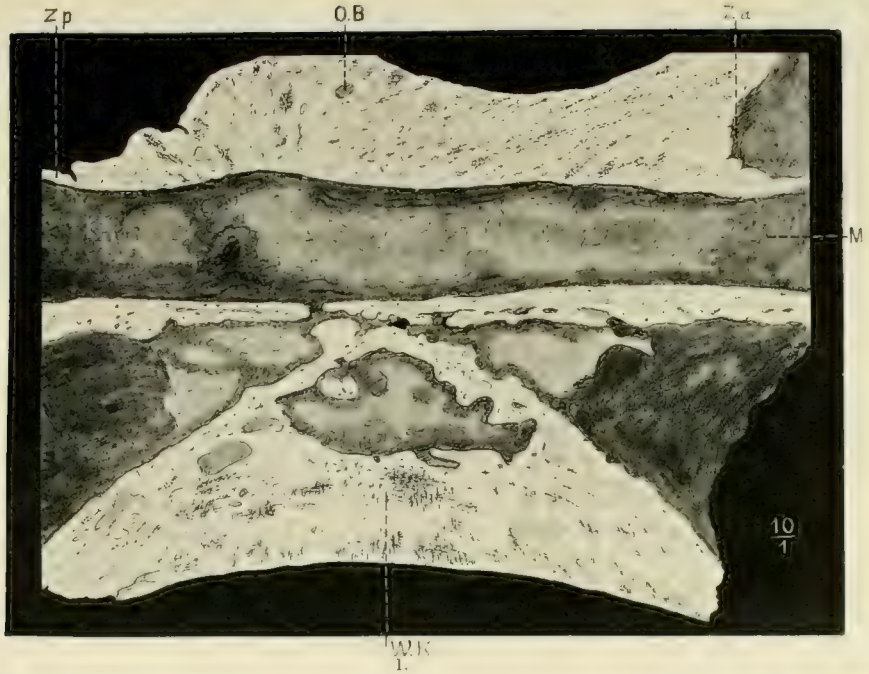
Fig. 1. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Sagittalschliff durch einen Wirbel. $^{10}/_{1}$. S. 19.
OB = Oberer Bogen. M = Medullarohr. Zp = Zygosphen. Za = Zygantrum. Wk = Wirbelkörper.

Fig. 2. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Querschliff durch einen Wirbel. $^{10}/_{1}$. S. 19.
OB = Oberer Bogen. M = Medullarohr. Wk = Wirbelkörper. D = Diapophysen. H = Havers'sche Kanäle.

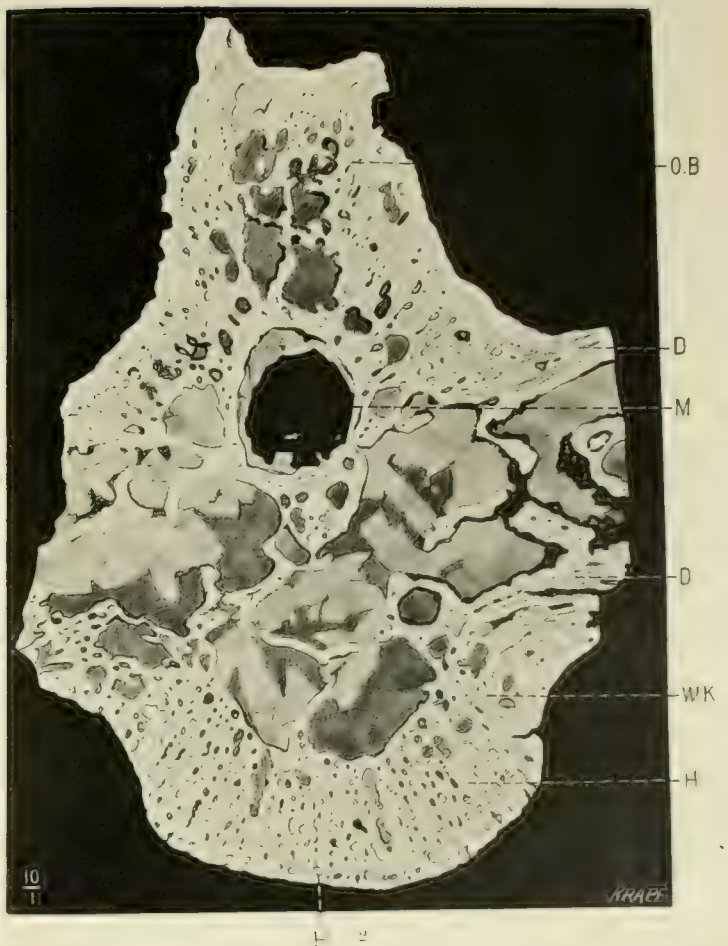
Fig. 3. *Diplocaulus magnicornis* Cope. Ein Teil aus der Gegend des Medullarohres des vorhergehenden Schliffes, stärker vergrößert. $^{30}/_{1}$. S. 19.
M = Medullarohr. KH = Knochenhöhlen. H = Havers'sche Kanäle. IL = Innere Grundlamellen. AL = Äußere Grundlamellen. SL = Schaltlamellen. HL = Havers'sche Lamellen.

Fig. 4. *Diplocaulus magnicornis* Cope. a) Längsschliff durch einen Zahn. $^{18}/_{1}$. b) Querschliff durch einen Zahn. $^{18}/_{1}$. S. 14.
P = Pulpa. D = Dentin. dr = Zahnbeinröhrchen. Co = Conturlinien. Vd = Vitrodentin. S = Schmelz.

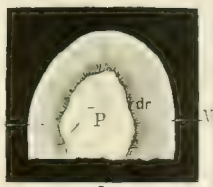
Fig. 5. *Dissorophus articulatus* Cope. Teil des Rückenpanzers a) von oben, b) von unten. S. 43.
P = Hautpanzer. sp = Dornfortsatz. D = die distal verbreiterten Spitzen derselben, die mit dem Hautpanzer ein solides Dach bilden. Natürl. Größe.



1.

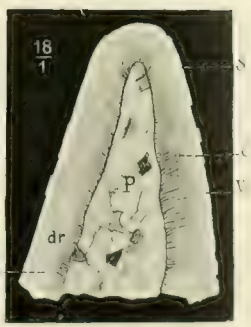


2

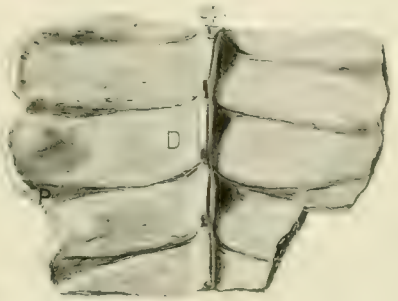


1b

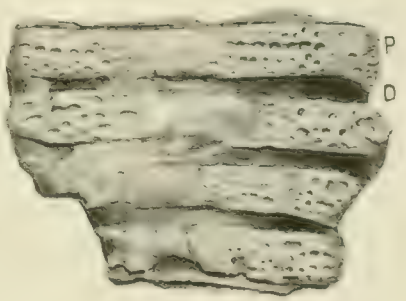
3.



4a.



5b



Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel VI.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

Fig. 1. *Diplocaulus pusillus.* sp. n. Seitlich etwas verdrücktes Schädelchen. S. 24.
SO = Supraoccipitale. P = Parietale. F = Frontale. O = Augenöffnung. Ch = Nasenöffnung. N = Nasale.

Fig. 2. a) *Diplocaulus pusillus.* sp. n. Bruchstück eines Schädels mit Teilen der Wirbelsäule. S. 25.
P = Parietale. SO = Supraoccipitale. Qj = Quadratojugale. St = ? Supratemporale. A = Atlas. E = Epistropheus. 1, 2 = erster, zweiter Wirbel.

b) Das gleiche Stück von unten.
M = Mandibel. Qj = Quadratojugale. Cl = seitliche Kehlbrustplatte. Est = mittlere Kehlbrustplatte.

Fig. 3. *Diplocaulus pusillus.* sp. n. Bruchstück einer rechten Schädelhälfte von oben.
Bezeichnungen wie oben.

3a. Das gleiche Stück von der Seite.
Mx = Maxillare. M = Mandibel.

Fig. 4. *Diplocaulus pusillus.* sp. n. Bruchstück einer linken Schädelhälfte von oben. 4a. Von der Seite
Bezeichnungen wie oben.

Fig. 5. *Cardiocephalus Sternbergi.* gen. et sp. n. Schädel von oben. S. 45.
O = Augenhöhle. Ch = Nasenöffnung. Pf = Präfrontale. Ptf = Postfrontale. Pot = Postorbitale. St = Supratemporale. So = Supraoccipitale. L = Lyra. Parietalia, Frontalia, Nasalia lassen sich nicht durch Knochennähte erkennen.

5a. Der gleiche Schädel von der Seite.
Mx = Maxillare. J = Jugale. M = Mandibel. Das übrige wie vorher.

Fig. 6. *Aspidosaurus chiton.* gen. et sp. n. Schädel von oben. S. 40.
O = Augenöffnung. Ch = Nasenöffnung.

Fig. 7. Dasselbe. Bruchstücke eines 2. Schädels. Unterkiefer mit angepreßtem Oberkiefer, um die Bezahnung zu zeigen.

Fig. 8. Dasselbe. Die Dornfortsätze der 4 ersten Wirbel von unten. S. 41.
a = processus vom ? Epistropheus.

Fig. 9. Das gleiche Stück von oben.

Fig. 10 und 11a (Druckfehler statt: 10a). Dasselbe. Humerus von der Seite und von vorne. S. 42.
G = Gelenkfläche. T = Trochanter.

Fig. 11. Dasselbe. Bruchstück von 3 zusammenhängenden, oberen Bogen.

Fig. 12. „ Zwei Dornfortsätze von der Seite.

Fig. 13. „ Dornfortsätze von oben.

Fig. 14. „ 6 Dornfortsätze aus verschiedenen Körperregionen von der Seite und von oben.

Fig. 15. „ Dornfortsatz a) von vorne, b) von unten.

Fig. 16. „ Dornfortsatz von vorne.

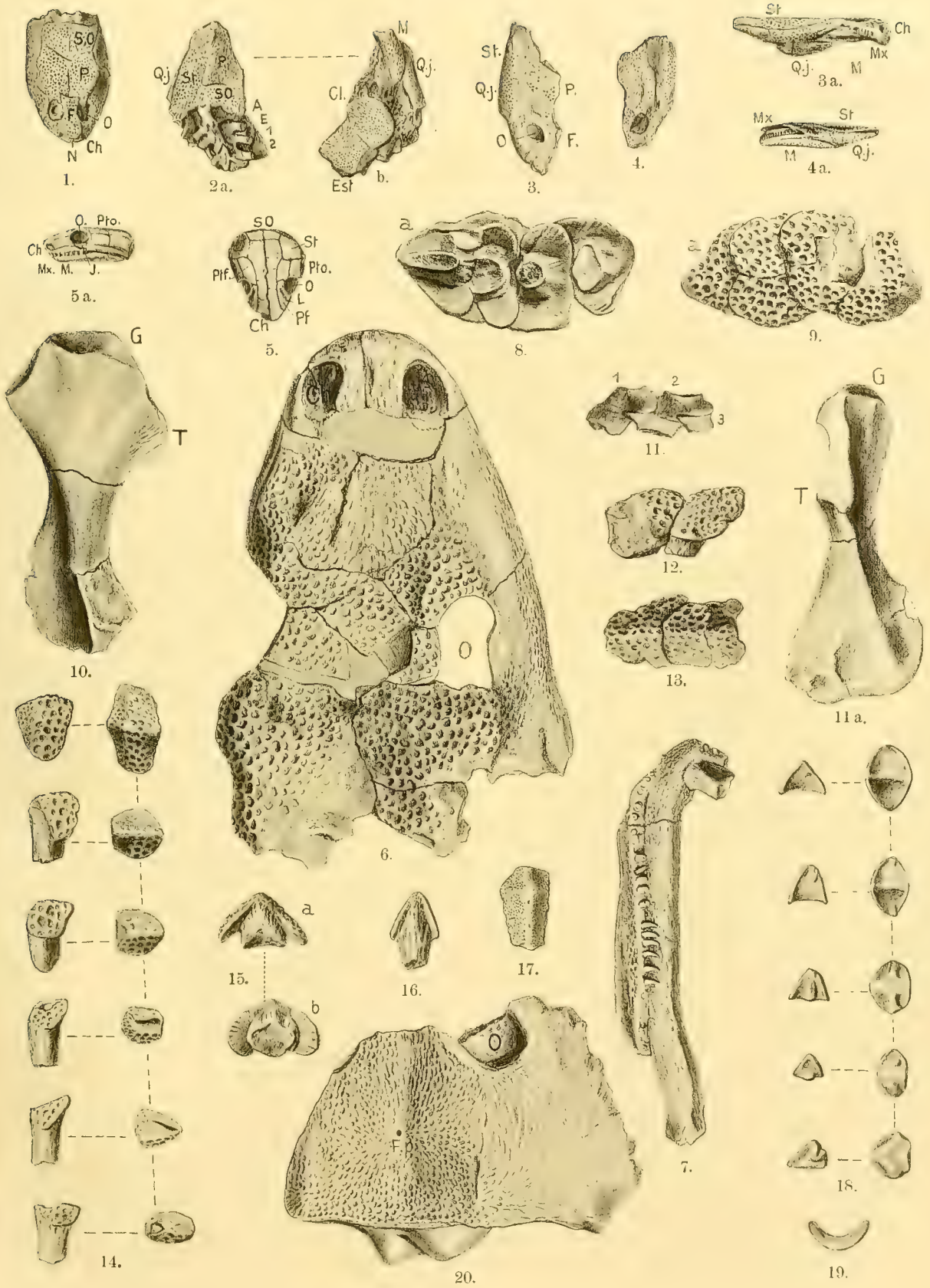
Fig. 17. „ Dornfortsatz von oben.

Fig. 18. „ 5 Hypocentra aus verschiedenen Körperregionen von der Seite und von unten.

Fig. 19. „ Hypozentrum von vorne.

Fig. 20. Bruchstück eines Stegocephalen-Schädels. S. 44. O = Augenöffnung. Fp = Foramen parietale.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co. Stuttgart

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel VII.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel VII.

Fig. 1. *Labidosaurus hamatus* Cope. Schädel von oben, 1a) von unten, 1b) von der Seite. S. 52.
Ch = Nasen-, O = Augenöffnungen. M = Mandibel. Pt = Pterygoid. Bsph = Basisphenoid.

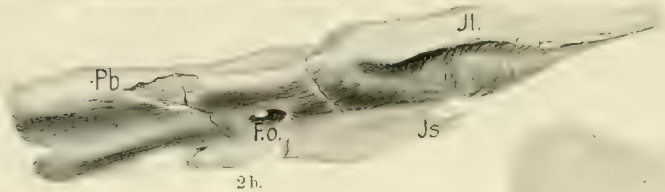
Fig. 2. *Embolophorus Dollovianus* Cope em. Case. Rechte Beckenhälfte von außen, 2a) von innen, 2b) von oben. S. 89.
Il = Ileum. Is = Ischium. Pb = Pubis. F.o. = Foramen obturatorium. A = Acetabulum.

Fig. 3. Bruchstück der linken Beckenhälfte von einer *Embolophorus* verwandten Form. Bezeichnungen wie vorher.

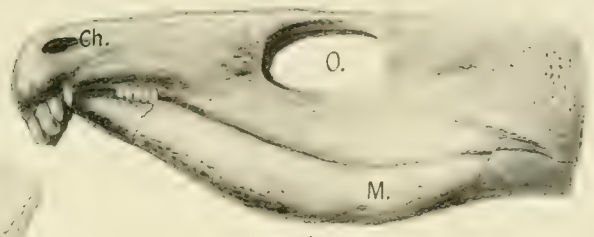
Sämtliche Figuren ca. $^1/_2$ nat. Größe.

1.

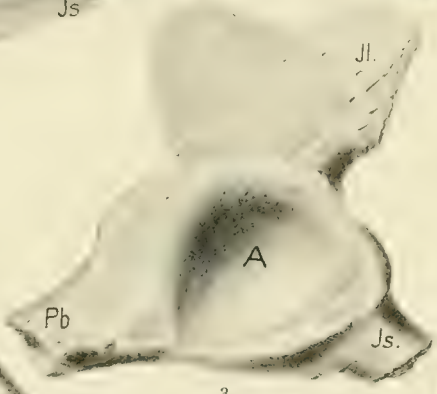
2.



2b.



1b.



3.

1a.

2a.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel VIII.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel VIII.

Labidosaurus hamatus Cope. S. 51—58.

Fig. 1 a. Occipitalsegment eines zertrümmerten Schädels von unten.
Bsph = Basisphenoid. P = Processus lateralis desselben. Bo = Basioccipitale mit Condylus = C.

1 b. Das gleiche Stück von hinten.
Ex = Exoccipitalia lateralia. Fm = Foramen magnum. F.j.i = Foramen jugulare internum. Das Übrige wie vorher.

Fig. 2. Größerer Teil der linken Maxillarzahnreihe.

Fig. 3. Pterygoid mit Chagrinbezahnung = d.

Fig. 4 u. 5. Teile des Schädeldaches mit dem nach hinten abgesetzten, unskulptierten Supraoccipitale.

Fig. 6. Basioccipitale (Bo) mit Condylus = C.

Fig. 7. Teil der Schädelunterseite mit Quadratum = Q, hinterem Flügel des Pterygoids und hinteren Teil des Maxillare = M.

Fig. 8. Schnauzenspitze mit den Fangzähnen.

Fig. 9. Desgleichen nebst einem größeren Teil der Maxillarzahnreihe.

Fig. 10. Querschnitt durch einen etwas gepreßten Zahn ziemlich nahe der Basis. $^{40}/_{1}$.
P = Pulpa. D = Dentin. Vd = Gefäßfreie Zone, Vitrodentin. dr = Zahnbeinröhrchen. K = von der Pulpa ausgehende Kanäle im Dentin.

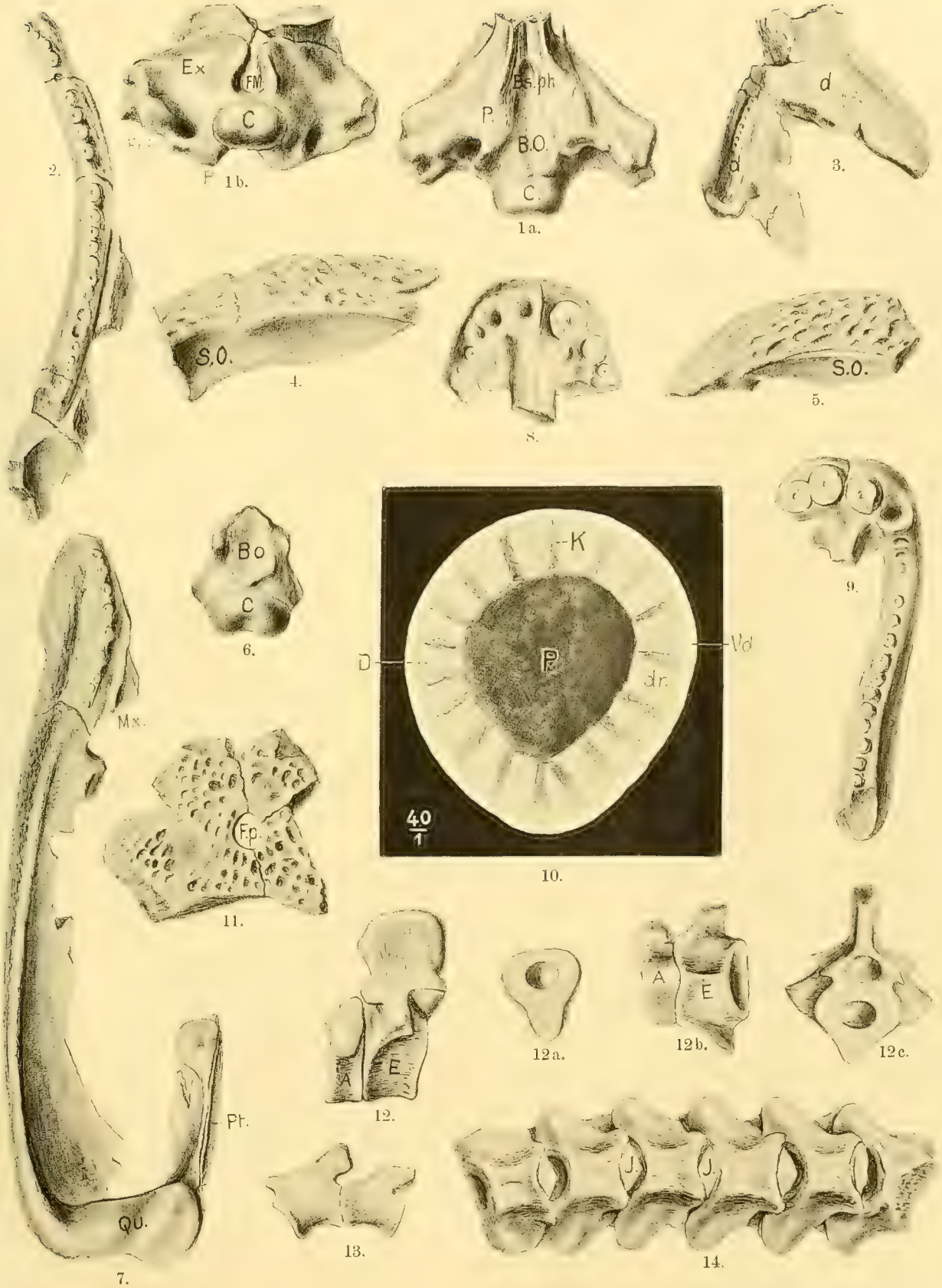
Fig. 11. Teil des Schädeldaches mit Foramen parietale = F.p.

Fig. 12. Unterer Teil des Atlas mit Epistropheus von der Seite. 12 a) Unterer Teil des Atlas von vorne. 12 b) Atlas und Epistropheus von unten. 12 c) Epistropheus von vorne.

Fig. 13. Zwei Schwanzwirbel von der Seite.

Fig. 14. Teil der Wirbelsäule von unten um die Intercentra (= I) zu zeigen.

Sämtliche Stücke mit Ausnahme von Fig. 10 in natürlicher Größe.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel IX.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel IX.

Labidosaurus hamatus Cope. S. 56—63.

Fig. 1. Zusammenhängendes Stück einer Wirbelsäule mit den Sacralwirbeln = S.

Fig. 2. Kehlbrustapparat von unten, der stielförmige Fortsatz ist abgebrochen.
Est = Episternum. Cl = Clavicula.

2a. Desgleichen von oben.

Fig. 3. Kehlbrustapparat von unten, bei welchem die einzelnen Elemente aus dem gegenseitigen Kontakt gebracht sind, wodurch das T-förmige Episternum Est freigelegt wird.

Fig. 4. Linker Femur a) von innen, b) von außen.

Fig. 5. Rechter Femur a) von innen, b) von außen.
T = Trochanter.

Fig. 6. Linke Tibia von der Seite. 6a von außen, 6b proximale Gelenkfläche.

Fig. 7. Rechte Tibia von außen.

Fig. 8. Sacralgegend mit erhaltenem Becken. Il = Ileum.

Fig. 9a. Rechte Beckenhälfte von außen.
Il = Ileum. Is = Ischium. Pb = Pubis. Fo = Foramen obturatorium. A = Acetabulum femoris.

b. Dieselbe von innen.
S.O. Pb = Symphysis ossium pubis. S.O. Is. = Symphysis ossium ischii. x = Anhaftleistchen für Muskeln.

c. Das Gleiche. Vorder- und Innenansicht, schräg von oben. Linke Beckenhälfte ergänzt.

d. Das Gleiche von unten. Linke Beckenhälfte ergänzt.

Fig. 10. Rechter Humerus, der proximale Teil ist nach dem entsprechenden vorhandenen Stück der Gegenseite ergänzt.
Cd = Crista deltoidea. F = Foramen entepicondyloideum.

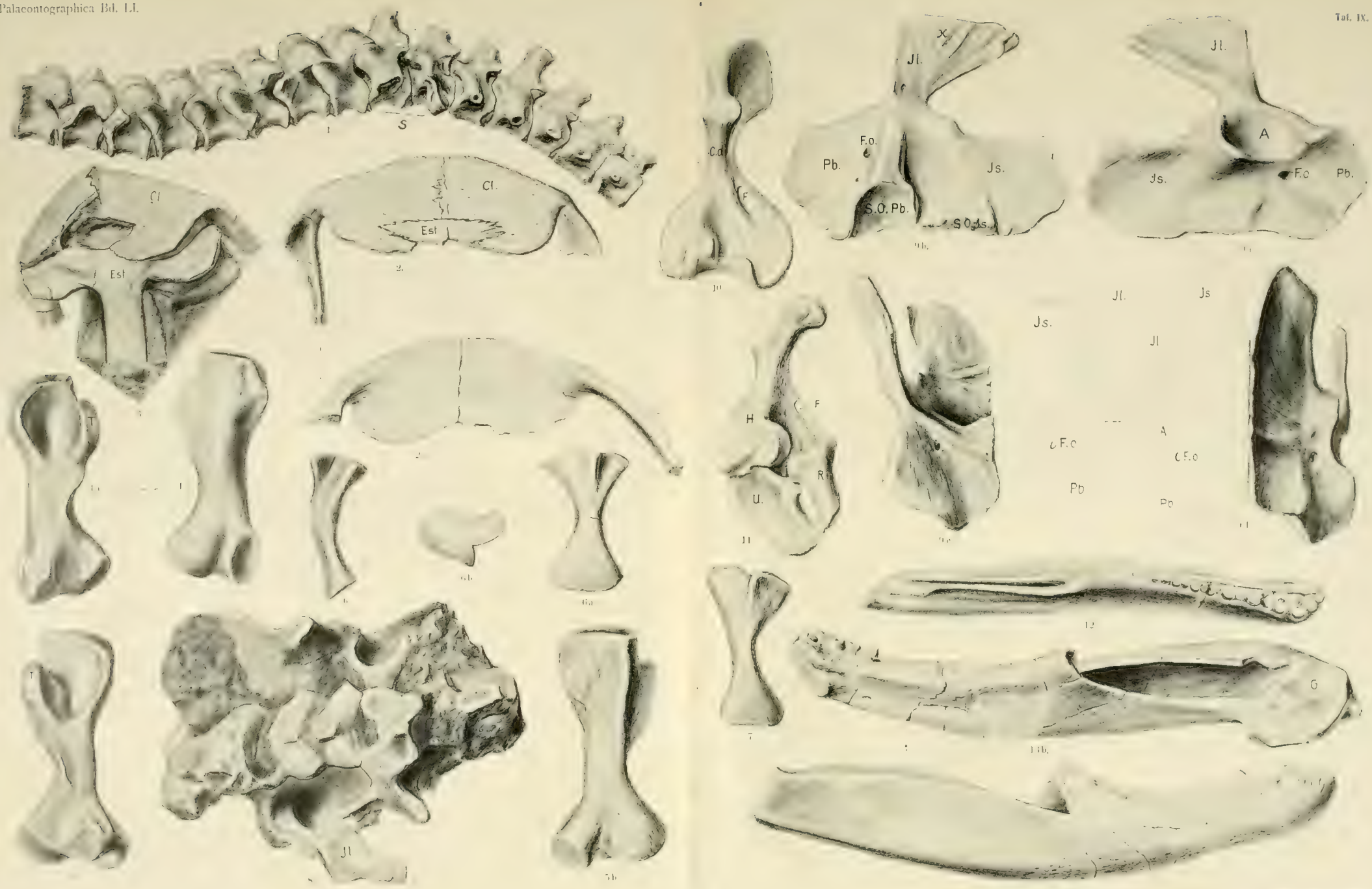
Fig. 11. Rechter Humerus = H mit Resten des Radius = R und der Ulna = U. F = Foramen entepicondyloideum.

Fig. 12. Unterkieferzahnreihe zum großen Teile erhalten.

Fig. 13. Unterkiefer von innen. G = Gelenkfläche.

Fig. 13a. Derselbe von außen.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.



Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel X.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

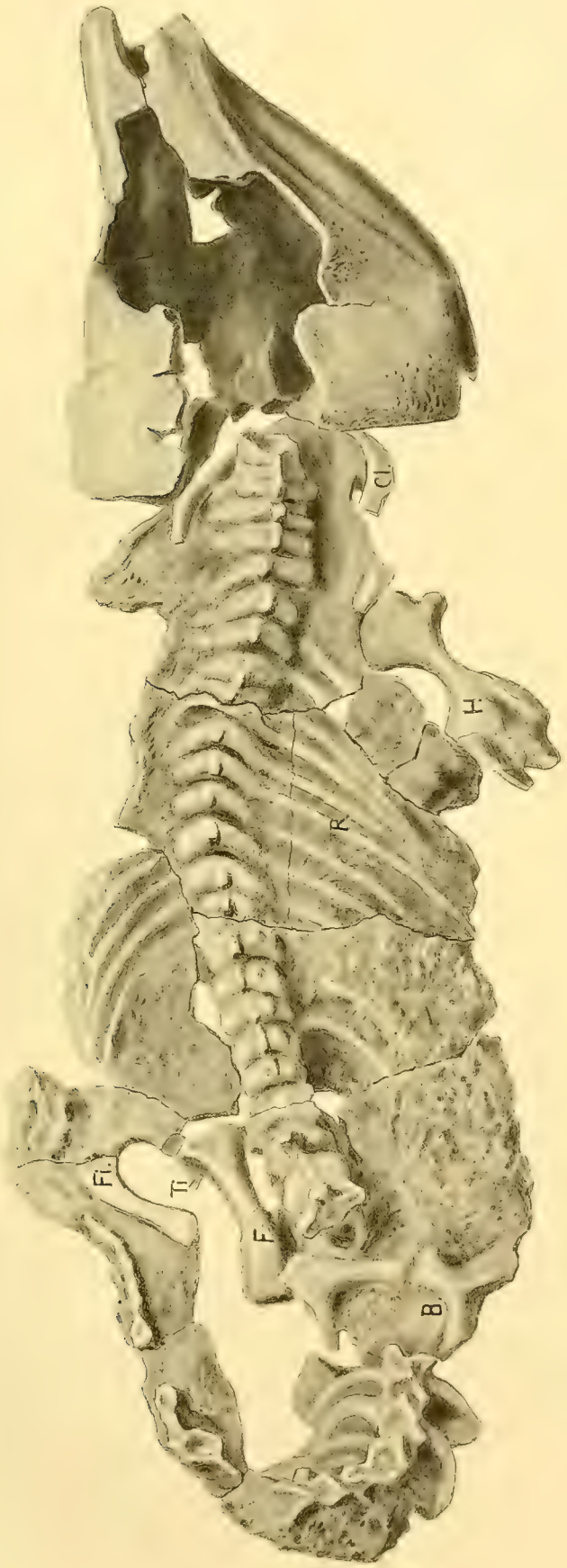
Tafel X.

Fig. 1. *Labidosaurus hamatus* Cope. Gesteinsplatte mit zusammenhängendem, teilweise beschädigtem Skelett. S. 52.

Cl = Clavicula. H = Humerus. F = Femur. Fi = Fibula. Ti = Tibia. B = Reste vom Becken. R = Rippen. ½ nat. Größe.

Fig. 2. *Varanosaurus acutirostris* gen. et sp. nov. Schädel mit einem großen Teil der Wirbelsäule. (An den mit Strichen markierten Stellen ist der gegenseitige Anschluß unsicher). S. 71.

I = Interzentrum. ½ nat. Größe.



1.

2i

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XI.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

Varanosaurus acutirostris gen. et spec. nov.

Fig. 1. Der zu dem auf vorhergehender Tafel abgebildetem Stücke gehörige Schädel von oben in nat. Gr. Ch = Nasen-, O = Augenlöcher. Fp = Foramen parietale.

Fig. 2. Das gleiche Stück. Teil der linken Hinterextremität, der linken Schädelhälfte angepreßt und diese in Konturen angedeutet.
Fe = Femur. Fi = Fibula. Ti = Tibia. Astr = Astragalus. Calc = Calcaneus.

Fig. 3. Teil der Wirbelsäule, Beckengegend von unten.
H = Hautverknöcherungen. i = Interzentrum. Pb = Pubis. F = Foramen obturatorium.

Fig. 4. Das gleiche Stück von der Seite.
i = Interzentrum. Pb = Pubis. Il = Ileum. A = Acetabulum.

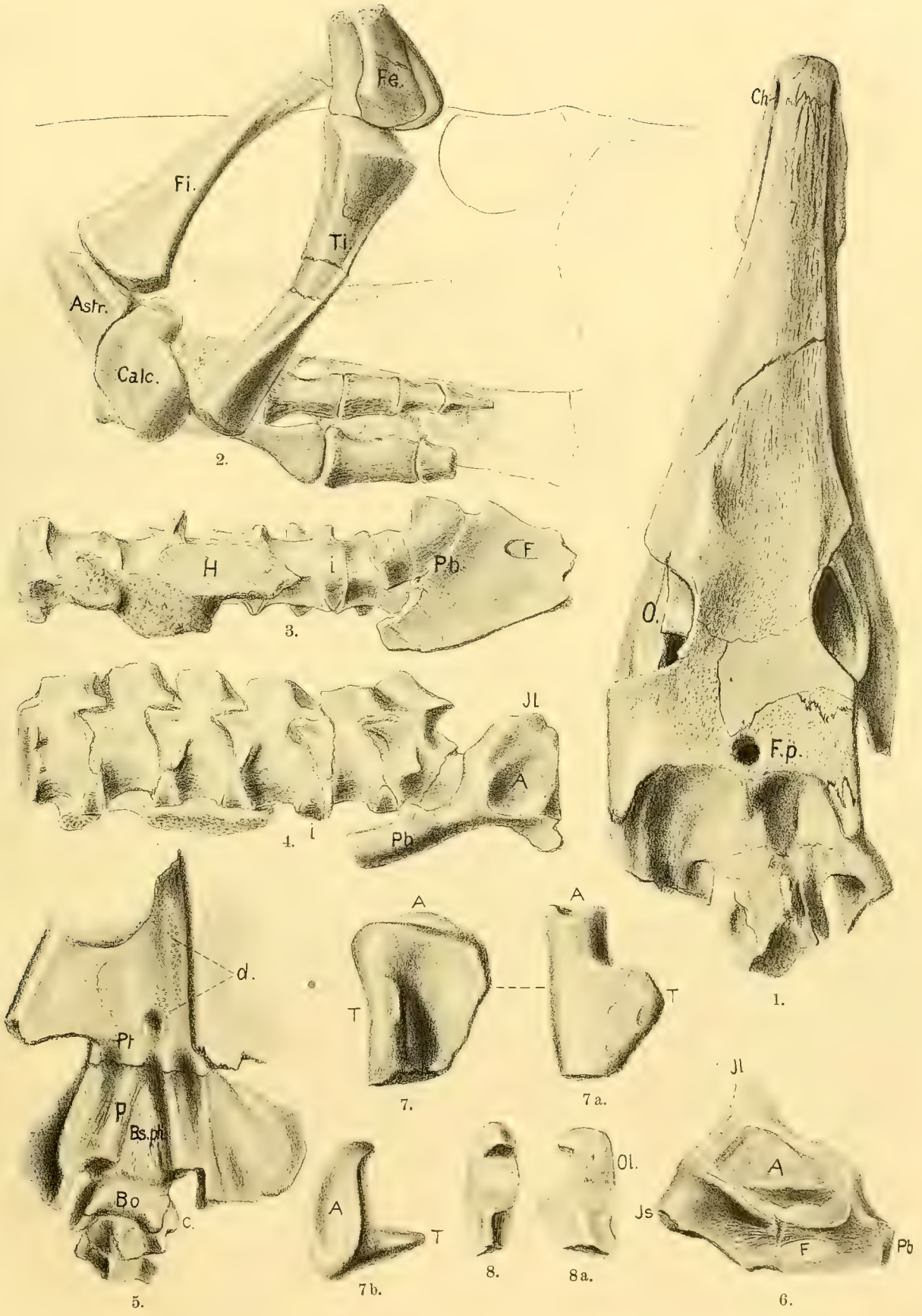
Fig. 5. Teil der Schädelunterseite.
Pt = Pterygoid. Bsph = Basisphenoid. P = Processus lateralis des Basisphenoids. Bo = Basioccipitale. C = Condylus. d = Chagrinbezahnung.

Fig. 6. Bruchstück der rechten Beckenhälfte.
Is = Ischium. Il = Ileum. Pb = Pubis. F = Foramen obturatorium. A = Acetabulum.

Fig. 7. Femur, proximal rechts von innen, a) von der Seite, b) von oben.
T = Trochanter. A = Gelenkfläche.

Fig. 8. Ulna, proximal mit Olecranon = Ol von der Innenseite. a) Seitenansicht.

Sämtliche Stücke gehören zu dem auf vorhergehender Tafel abgebildeten Individuum und sind in natürlicher Größe abgebildet.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XII.

Fig. 1. *Lysorophus tricarinatus* Cope. Zwei zusammengerollte Individuen im Gestein (a und b) c = Kopf des einen Exemplares. S. 94.

Fig. 2. *Lysorophus tricarinatus* Cope. Schädel von oben. P = Parietale. F = Frontale. N = Nasale. a) Derselbe von unten. M = Mandibel. G = Jugularplatten. b) Derselbe von der Seite.

Fig. 3. *Lysorophus tricarinatus* Cope. Schädelfragment von oben. 3a) Dasselbe von hinten.

Fig. 4. Die gleiche Art. Schädelfragment eines größeren Individuums.

Fig. 5. Die gleiche Art. Schädelfragment mit Resten des Atlas (v).

Fig. 6. Dieselbe. Vorne gedrücktes Schädelchen.

Zeichenerklärung für Fig. 3 — Fig. 6. F = Frontale. P = Parietale. Ptf = ? Postfrontale. Sq = Squamosum. So = Supraoccipitale. Exo = Exoccipitale laterale. Bsph = Basisphenoid. V = Reste des Atlas.

Fig. 7. Die gleiche Art. Sagittalschnitte durch Wirbel, um das Persistieren der Chorda zu zeigen a) von einem größeren, b) von einem kleineren Exemplare. (Bei dem letzteren wurden die beiden vorderen Wirbel infolge Krümmung des ganzen Stückes nicht in der Mitte getroffen).

Ob = Oberer Bogen. M = Medullakanal. Ch = Chorda. C = Wirbelkörper.

Fig. 8. Die gleiche Art. Zwei Wirbel von der Seite.

Fig. 9. „ „ „ Wirbel von oben.

Fig. 10. „ „ „ Wirbel eines großen Individuums von unten. S. 97.

Fig. 11, 12. Zwei Schädelfragmente eines ? Rhynchocephalen. S. 98.

F = Frontale. P = Parietale. Fp = Foramen parietale. So = Supraoccipitale. Co = Condylus.

Fig. 13. *Pariotichus ? isolomus* Cope. Schädel von oben. S. 86.

P = Parietale. F = Frontale. N = Nasale. Ptf = Postfrontale. Prf = Präfrontale. O = Augenöffnung. Ch = Nasenöffnung. Fp = Foramen parietale.

Fig. 14. Die gleiche Gattung. Kleinerer etwas seitlich gedrückter Schädel a) von oben, b) von der Seite.

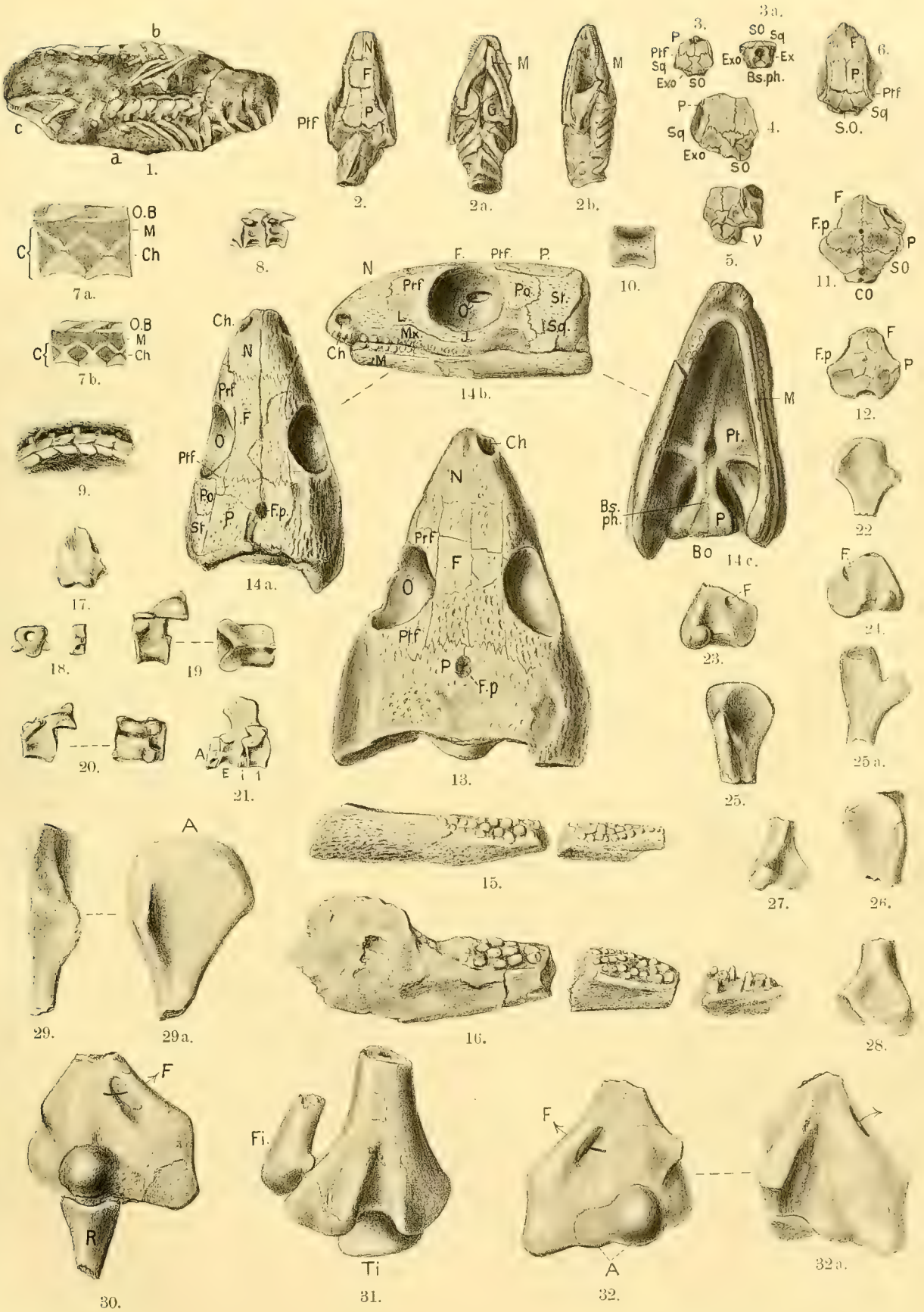
Prf = Präfrontale. Ptf = Postfrontale. Po = Postorbitale. St = Supratemporale. Sq = Squamosum. L = Lacrymalregion. J = Jugularregion. Mx = Maxillare M = Mandibel. Das übrige wie oben.

c) von unten.

Pt = Pterygoid. Bsph = Basisphenoid. P = Processus lateralis des Basisphenoids. Bo = Basioccipitale.

Fig. 15. *Pariotichus sp.* Unterkieferreste aus verschiedenen Regionen. Außenseite.
Fig. 16. *Pariotichus sp.* Unterkieferreste aus verschiedenen Regionen. Innenseite.
Fig. 17. *Pariotichus sp.* Isoliertes Basioccipitale.
Fig. 18. *Pariotichus sp.* Unterer Teil des Atlas von vorne und von der Seite.
Fig. 19 und 20. *Pariotichus sp.* 2 Isolierte Wirbel von oben und von der Seite.
Fig. 21. *Pariotichus sp.* Ein zusammenhängendes Stück Wirbelsäule: Unterer Teil des Atlas = A, Epistropheus = E, erstes Interzentrum = i, 1. Wirbel = 1.
Fig. 22. *Pariotichus sp.* Proximaler linker Humerus.
Fig. 23. „ „ Distaler rechter „
Fig. 24. „ „ „ linker „
} F = Foramen entepicondyloideum.
Fig. 25, 25a. „ „ Proximaler rechter Femur von innen und von der Seite.
Fig. 26. „ „ „ linker „ von innen.
Fig. 27. „ „ Distaler rechter „
Fig. 28. „ „ „ linker „
Fig. 29 und 29a. *Varanosaurus acutirostris* gen. et sp. nov. S. 88 u. 89. Humerus rechts, proximal, von der Seite und von innen. S. 76—78.
Fig. 30. Die gleiche Art. Humerus rechts, distal, mit dem proximalen Radius = R. F = Foramen entepicondyloideum.
Fig. 31. Dieselbe Art. Femur, rechts, distal, mit der proximalen Tibia (Ti) und Fibula (Fi).
Fig. 32, 32a. Dieselbe Art. Humerus links, distal von innen und außen. F = Foramen entepicondyloideum. A = Gelenkfläche.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XIII.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Seymouria Baylorensis* gen. et sp. nov. Schädelfragment mit teilweise erhaltener Oberflächenstruktur und mit einem Teile der Wirbelsäule. S. 81.

O = Augenöffnung. F = Frontale. P = Parietale. So = Supraoccipitale. E = Epioticum. Po = Postorbitale. Ptf = Postfrontale. It = Intertemporale. St = Supratemporale. Fp = Foramen parietale. V = Wirbel. Cl = Clavicula. R = Rippen.

Fig. 2. *Seymouria Baylorensis* gen. et sp. n. Der Kehlbrustapparat des nämlichen Individuums von unten. Cl = Clavicula. Est = Episternum.

Fig. 3 a. *Seymouria Baylorensis* gen. et sp. nov. Unvollständig erhaltener Schädel mit beschädigter Oberflächenstruktur von oben.

O = Augenöffnung. N = Nasale. F = Frontale. P = Parietale. So = Supratemporale. Fp = Foramen parietale. Prf = Präfrontale. L = Lacrimalregion. M = Maxillare. J = Jugale. Po = Postorbitale. Ptf = Postfrontale. It = Intertemporale. St = Supratemporale. Sq = Squamosum. Qj = Quadratojugale. E = Epioticum. C = Condylus.

Fig. 3 b. *Seymouria Baylorensis* gen. et spec. nov. Derselbe Schädel von der Unterseite mit angepreßter Mandibel (= M.)

C = Condylus. Bo = Basioccipitale. Bsph = Basisphenoid. P = processus lateralis des Basisphenoids. Ps = Praesphenoid. Pt = Pterygoid. Ex = Exoccipitale laterale. d = Reste von Chagrinbezahnung.

Fig. 3 c. *Seymouria Baylorensis* gen. et sp. nov. Derselbe Schädel von rückwärts.

SO = Supraoccipitale. FM = Foramen magnum. C = Condylus. E = Epioticum. Ex = Exoccipitale. P = Processus lateralis des Basisphenoids. Pt = Pterygoid. M = Mandibel.

Fig. 1 mit 3 in natürlicher Größe.

Fig. 4. *Dimetrodon incisivus* Cope. Kehlbrustapparat (sekundärer Schultergürtel) von unten. S. 94.

Est = Episternum. Cl = Clavicula. 1/3 natürlicher Größe.

Fig. 5. *? Naosaurus claviger* Cope. Primärer Schultergürtel. S. 92.

Sc = Scapula. Pr = Procoracoid. Cr = Coracoid. Clei = Cleithrum. G = Gelenkfläche. Der durch den kleinen Kreis umschriebene Teil war schadhaft und ist ergänzt, aller Wahrscheinlichkeit nach saß hier ein Foramen supracoracoideum.

a) Lateralansicht von innen, b) von außen, 1/4 natürlicher Größe.

Fig. 6. Beckenrest eines Theromorphen a) linke Hälfte, b) rechte Hälfte von der Seite; c) linke Hälfte, d) rechte Hälfte von vorne. S. 91.

Il = Ileum. Is = Ischium. Pb = Pubis. A = Acetabulum femoris. FO = Foramen obturatorium. 1/3 natürlicher Größe.

Broili: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas.

Tafel XIV.

Neumayer: Koprolithen des Perms von Texas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIV.

Fig. 1, 2, 3 und 5. Koprolithen des heteropolaren Typus in natürlicher Größe.

Fig. 4. Querschliff durch einen Koprolithen dieser Art.

Fig. 6. Heteropolarer Koprolith mit teilweise abgesprengten Lamellen.

Fig. 7. Kleiner heteropolarer Koprolith.

Fig. 8, 9, 10 und 11. Amphipolare Koprolithen.

Fig. 12. Koprolith des heteropolaren Typus mit Auflagerungen eines Knochens (Femur).

Fig. 13. Aus einem Schliffe durch einen Koprolithen: a) Markraum, b) Knochenbalken, c) Osteoblasten in Reihen geordnet, d) Osteoblasten einzeln gelagert, e) Knochenkörperchen, f) Knochenhöhlen.

Fig. 14. Spiraldarm (halbschematisch) von einem ausgewachsenen *Ceratodus* F. Die Abbildung zeigt oben den oralen Abschnitt des Darmes mit zahlreichen, dicht aufeinander folgenden Spiralen, die nach unten (gegen den Enddarm) in langgezogene Touren übergehen.

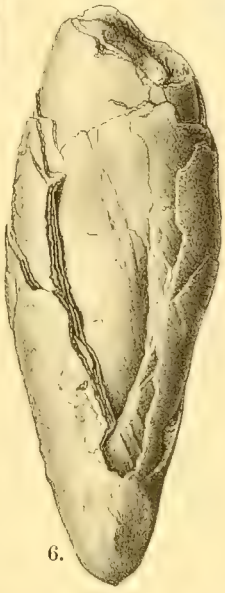
1.

2.

3.

4.

5.



6.

7.

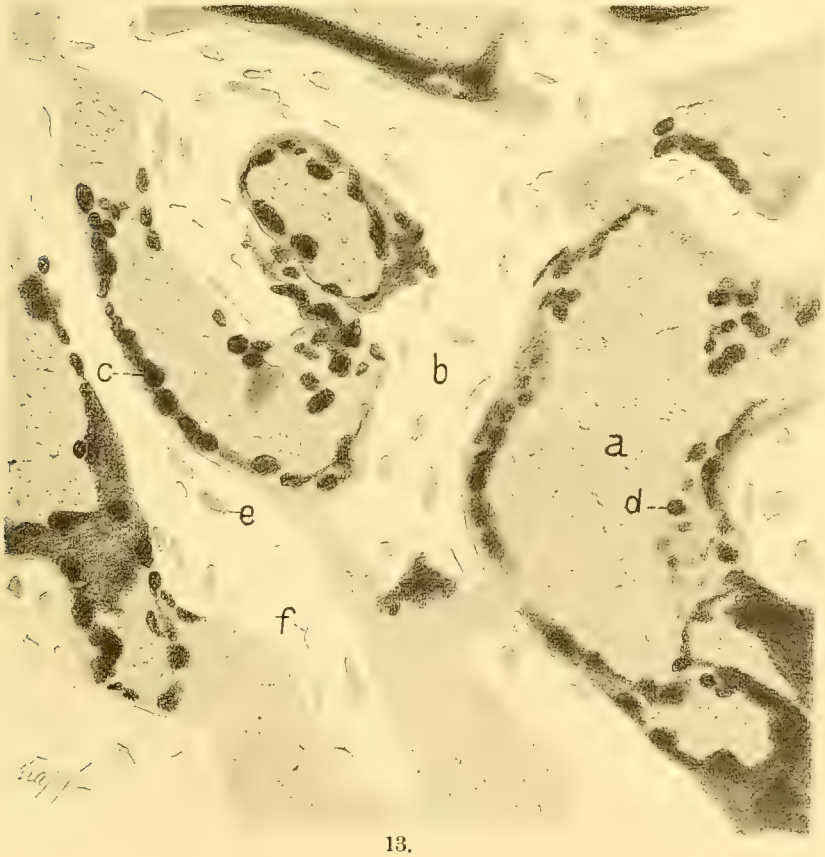
8.

9.

10.

11.

12.



13.

14.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Neumayer: Koprolithen des Perm von Texas.

Tafel XV.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.

Fig. 1. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe. Innenseite. Das Medianseptum und die Lateralsepten schön entwickelt.

Fig. 1 a. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht; Umschlag des Schloßrandes und unter demselben die Anwachsstelle der Schale; hinten rechts die Lateralsepten.

Fig. 1 b. Dasselbe Exemplar. Seitenansicht.

Fig. 2. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventral- und Dorsalklappe; letztere stark zerstört und teilweise noch im Gestein eingebettet.

Fig. 2 a. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht. Der Umschlag des Schloßrandes, die lamellöse Struktur und das Festhaften desselben auf der Außenseite der Schale besonders schön zu beobachten.

Fig. 2 b. Dasselbe Exemplar. Seitenansicht.

Fig. 3. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventral- und Dorsalklappe. Die Lateralincissionen sowie der Anfang der Medianincission deutlich entwickelt.

Fig. 4. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventral- und Dorsalklappe.

Fig. 5. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe; etwas gedreht, um die Dentalplatten zu zeigen. Die Struktur der Lateralsepten aus zwei ursprünglich getrennten Lamellen deutlich sichtbar.

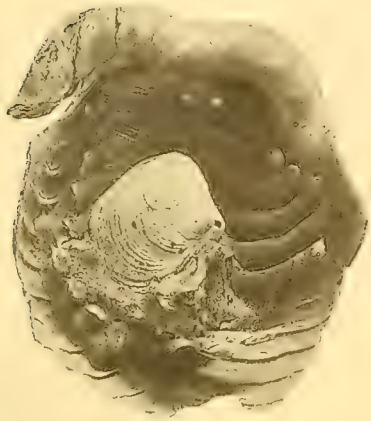
Fig. 6. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe; etwas gedreht, um die Muskeleindrücke im hinteren Teil der Schale zu zeigen.

Fig. 7. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe von außen, Dorsalklappe von innen. Die Innenseite der Dorsalklappe durch Abbröckeln der Ventralschale sichtbar.

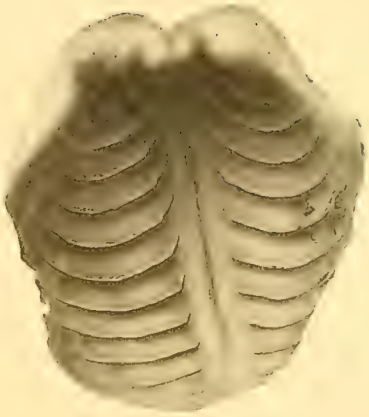
Fig. 8. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe; Innenseite. Stark entwickelte Gefäßeindrücke zwischen den Lateralsepten.

Fig. 9. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe; Wirbelansicht. Schön ausgebildete Haftstelle.

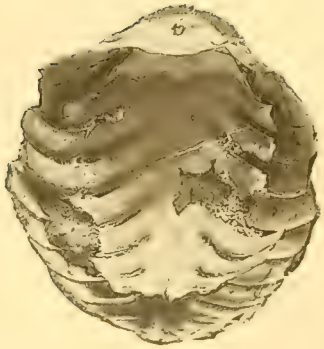
Sämtliche Exemplare aus der Virgal-Gruppe.
Zone des *Xenodiscus carbonarius.*
Chideru.



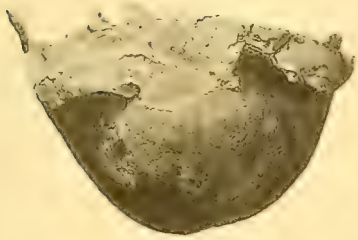
2.



1.

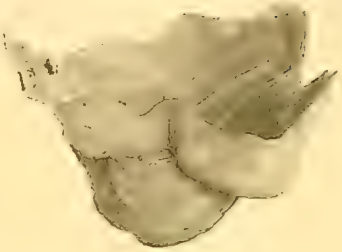


3.

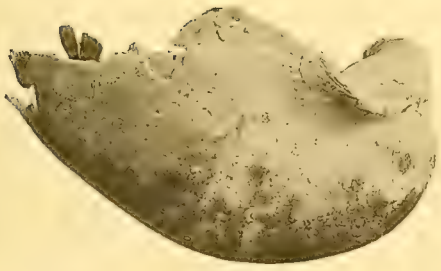


2a.

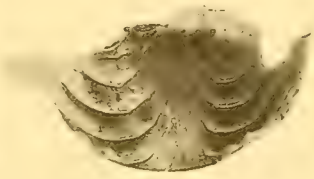
4.



1a.

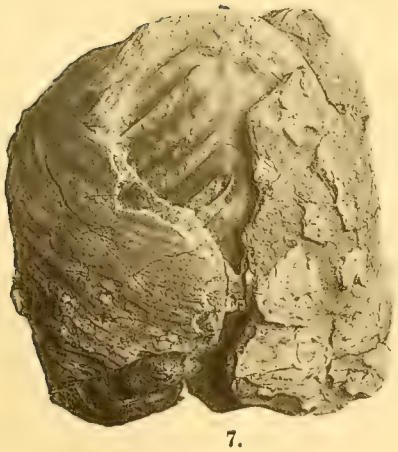


2b.



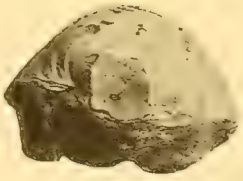
5.

1b.

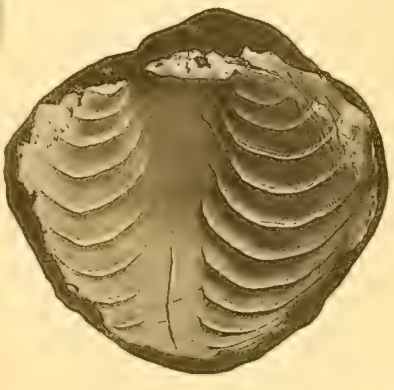


7.

6.



9.



8.

Noetling: Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVI.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe. Seitenansicht.

Fig. 1 a. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht; der Umschlag des Schloßrandes schön zu sehen.

Fig. 1 b. Dasselbe Exemplar. Außenseite; links die Lateralsepten sichtbar.

Fig. 2. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Ventralklappe. Wirbelansicht; die Anwachsstelle und der Umschlag des Schloßrandes schön sichtbar.

Fig. 3. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Dorsalklappe. Innenseite; das Medianseptum und dessen Fortsetzung; die Medianincission schön entwickelt, ebenso die Lateralincissionen.

Fig. 3 a. Dasselbe Exemplar. Seitenansicht; rechts unten ein Teil der Ventralklappe erhalten.

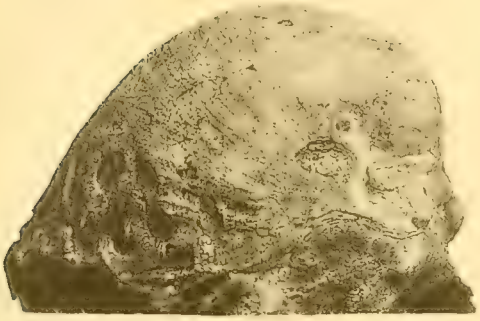
Fig. 3 b. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht.

Fig. 4. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Dorsalklappe. Wirbelansicht; der Schloßfortsatz schön zu sehen.

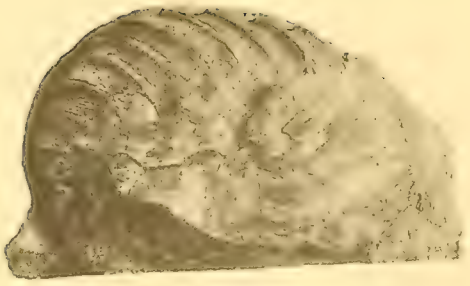
Fig. 5. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Dorsalklappe. Innenseite; die konzentrischen Wachstumsstreifen auf der inneren Schalschicht schön zu sehen.

Fig. 6. *Oldhamina decipiens* Kon. spec. Dorsalklappe. Innenseite; das Medianseptum etwas unregelmäßig gewachsen.

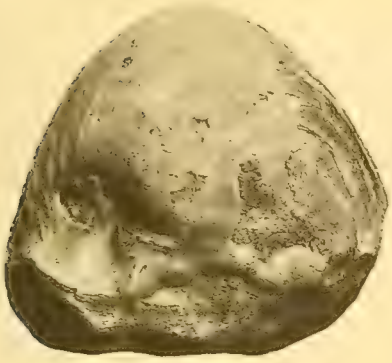
Natürliche Größe.
Sämtliche Exemplare aus der Virgal-Gruppe.
Zone des *Xenodiscus carbonarius.*
Chideru.



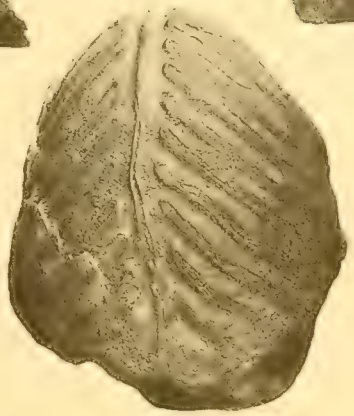
1.



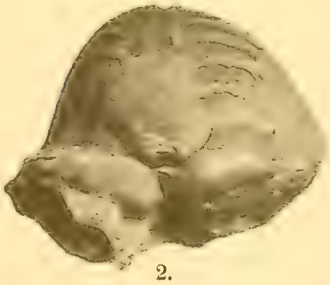
3a.



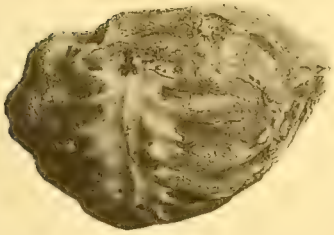
1a.



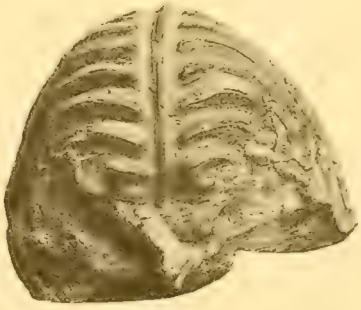
3.



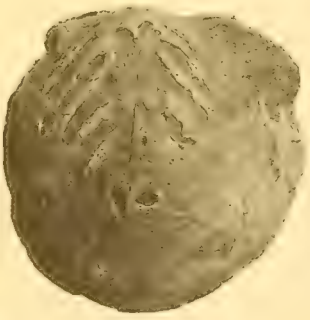
2.



4.

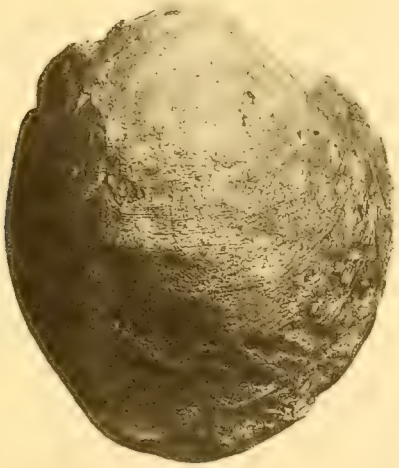


3b.



2a.

5.



1b.

6.

Noetling: Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVII.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe von außen; die Lateralsepten infolge von Abreibung sichtbar; in der Mitte, wo die Ventralklappe zerstört, ist die Innenseite der Dorsalklappe sichtbar.

Fig. 2. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe Innenseite. Lateralsepten schön ausgebildet. Franzenförmige Gefäßeindrücke auf den vorderen Lateralsepten sichtbar.

Natürliche Größe.

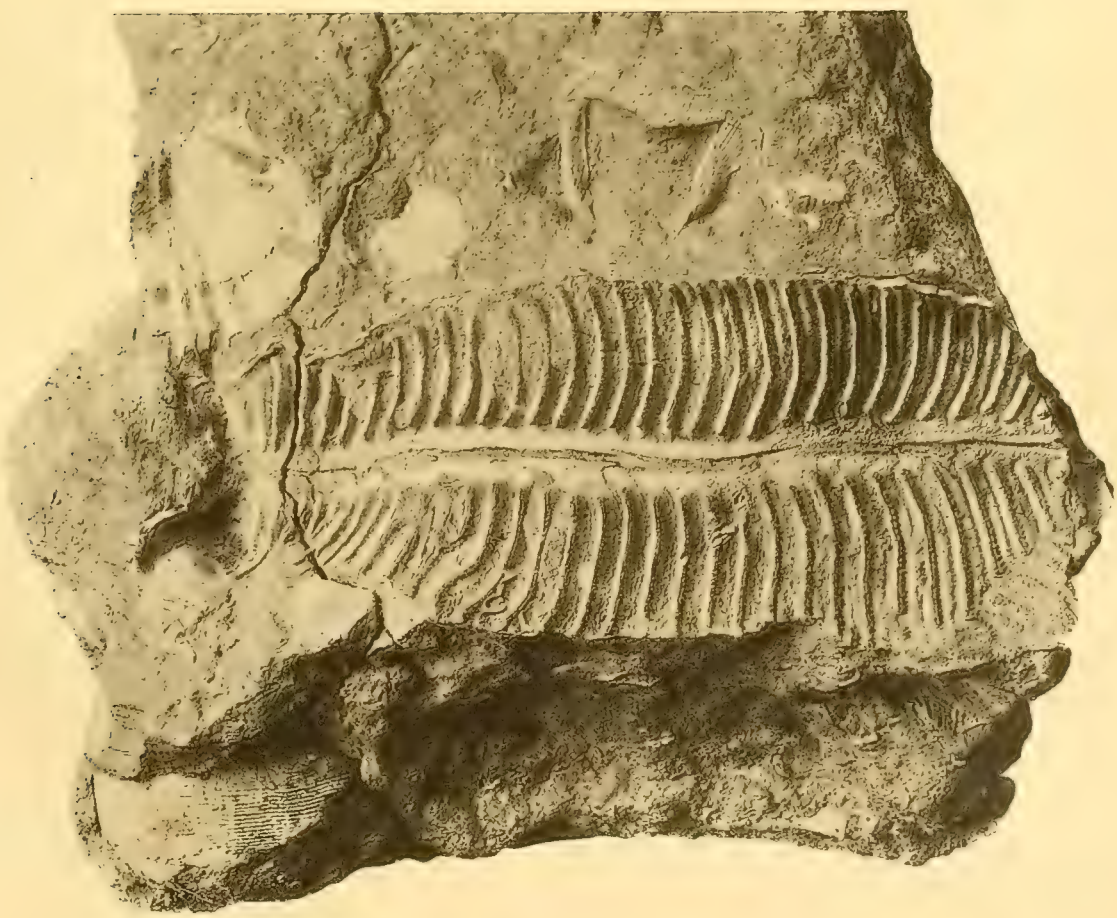
Fig. 1. Zone der *Lyttonia nobilis.*

Virgal.

Fig. 2. Zone des *Xenodiscus carbonarius.*

Chideru.

1.



2.

Noetling: Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVIII.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

Fig. 1. *Lyttonia nobilis* Waagen. Dorsalklappe. Innenseite. Der rudimentäre Schloßfortsatz des medianen Kieles schön zu sehen. Ebenso die Lateralincissionen, deren proximales Ende etwas verwachsen ist.

Fig. 2. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe. Innenseite. Links oben der Umschlag des Seitenrandes zu sehen.

Fig. 3. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe, Innenseite; Dorsalklappe, Außenseite. Oben die lamellösen Wucherungen des Schloßrandes. Granulierte Außenseite der Dorsalklappe schön sichtbar.

Fig. 4. *Lyttonia nobilis* Waagen. Fragment der Ventralklappe. Innenseite. Die franzenförmigen Gefäßeindrücke auf der Hinterseite der Lateralsepten schön sichtbar; desgleichen zwischen den Lateralsepten und am Rande.

Fig. 5. *Lyttonia nobilis* Waagen. Dorsalklappe. Außenseite. Dieses Exemplar zeigt die Verwachsung des hinteren Endes der Dorsalklappe mit der Ventralklappe.

Fig. 6. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe. Außenseite. Rechts oben der lamellös-knorrige Umschlag des Schloßrandes. Lateralsepten infolge von Abreibung sichtbar.

Fig. 7. *Lyttonia nobilis* Waagen. Dorsalklappe. Fragment des hinteren und medianen Teiles. Außenseite. (Die Laterallappen abgebrochen).

Fig. 7 a. Dasselbe Exemplar. Innenseite.

Fig. 8. *Lyttonia nobilis* Waagen. Fragment der Ventralklappe. Innenseite. Etwas gedreht, um die franzenförmigen Eindrücke zu zeigen.

Fig. 9. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe. Innenseite. Unter der Lupe die Granulierung der inneren Schalschicht sichtbar.

Fig. 10. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe. Innenseite. Die gering entwickelten Muskeleindrücke deutlich sichtbar.

Fig. 11. *Lyttonia nobilis* Waagen. Ventralklappe. Innenseite. Junges Exemplar auf einem Crinoidenstiel festgewachsen.

Sämtlich aus der Virgal-Gruppe.

Natürliche Größe.

Fig. 1 und 2 von Chideru, Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Fig. 3 von Virgal, Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Fig. 4, 7 und 8 von Warcha, Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Fig. 5, 6, 9—11 von Virgal, Zone der *Lyttonia nobilis*.

Noetling: Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart.

Tafel XIX.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIX.

Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Fig. 1. } No. 8. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 1 a. }

Fig. 2. } No. 3. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 2 a. }

Fig. 3. } No. 6. Mergel der unteren *Koninckites*- Zone. Virgal.
Fig. 3 a. }

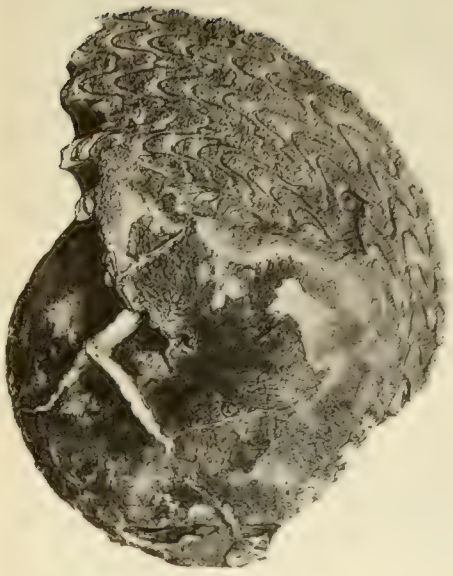
Fig. 4. } No. 16. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 4 a. }

Fig. 5. No. 39. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

1.

1a.

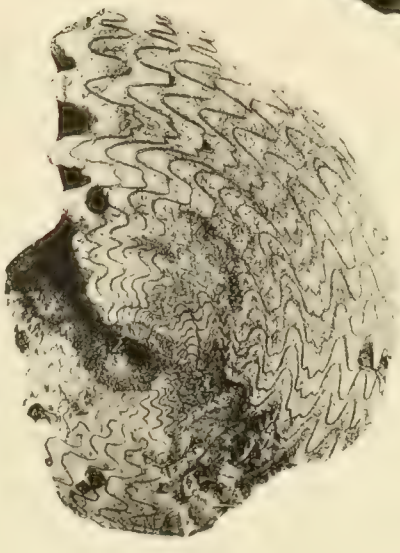
2.



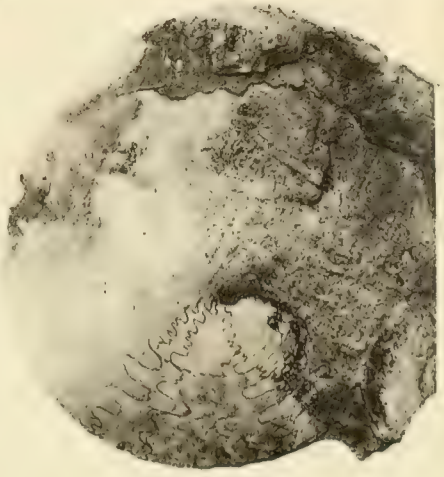
2a.

5.

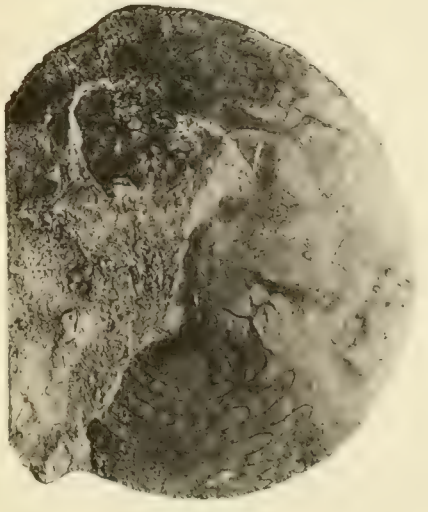
3.



3a.



4.



4a.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetl.

Tafel XX.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XX.

Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Fig. 1. } No. 14. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 1 a. }

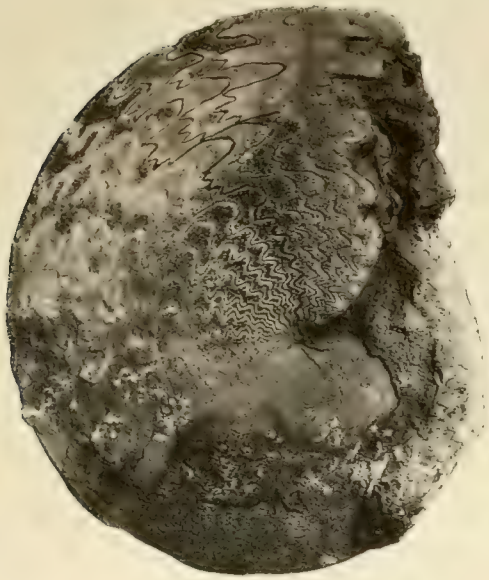
Fig. 2. } No. 5. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 2 a. }

Fig. 3. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

Fig. 4. No. 10. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Fig. 5. No. 46. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

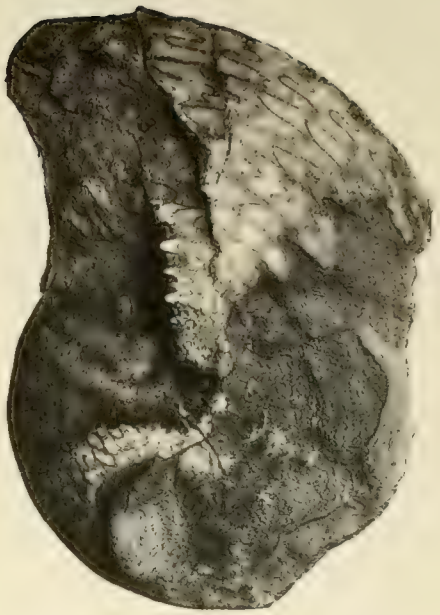
Fig. 6. No. 9. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.



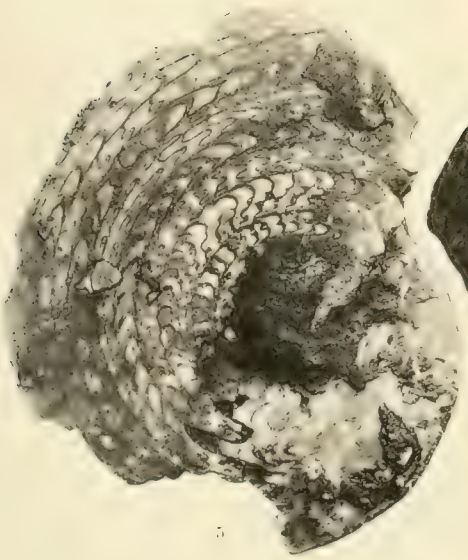
1

1a

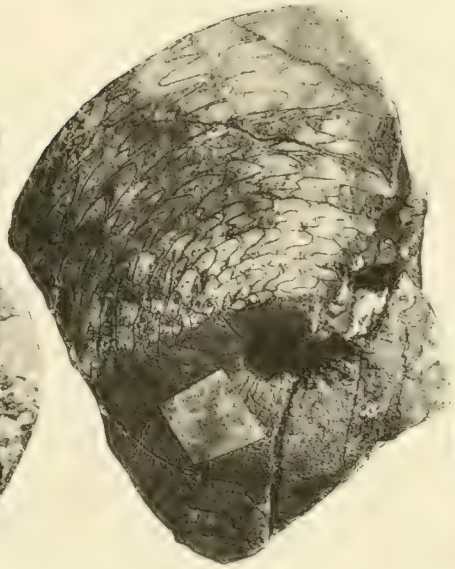
3



4



5



2

2a

b

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetl.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XXI.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXI.

Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Fig. 1. No. 11. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Fig. 2. No. 40. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Fig. 3. } No. 6. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 3 a. }

Fig. 4. No. 45. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Fig. 5. No. 7. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

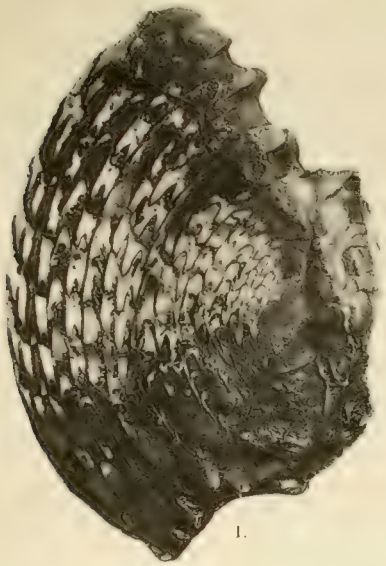
Fig. 6. No. 41. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

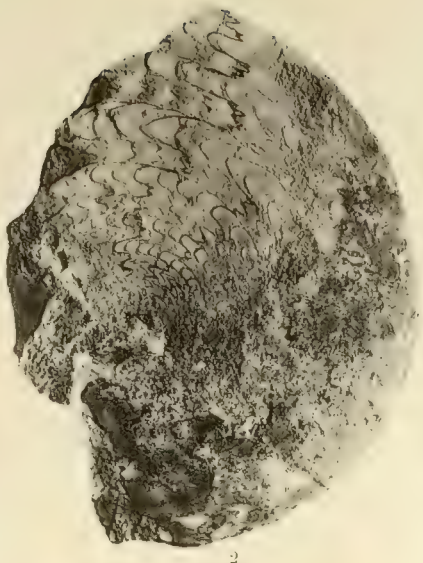
Fig. 7. No. 22. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

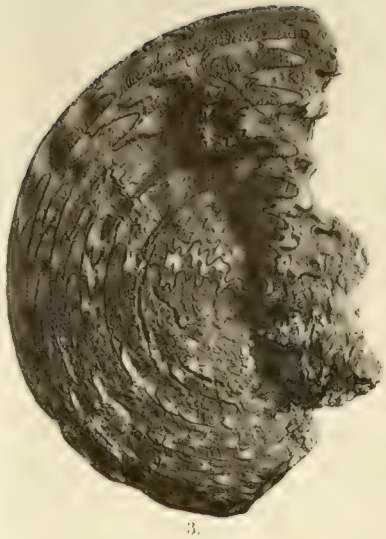
Fig. 8. } No. 2. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone.
Fig. 8 a. }

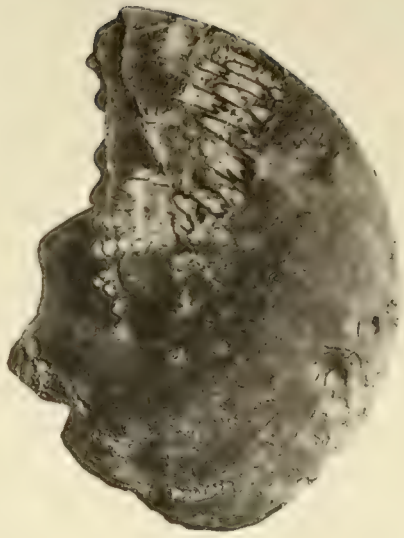
Fig. 9. No. 13. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

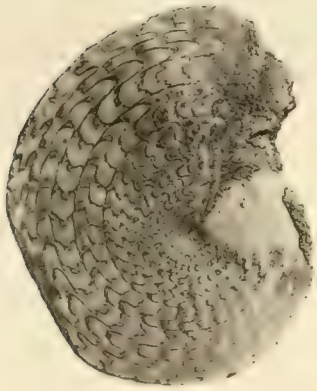
Fig. 10. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

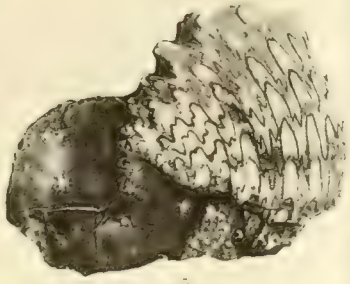

1.

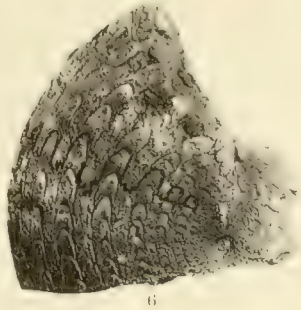

2

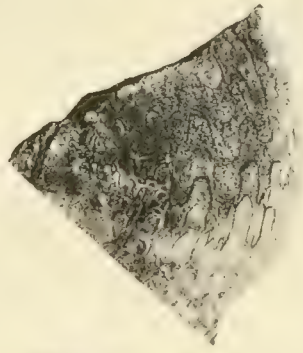

3.

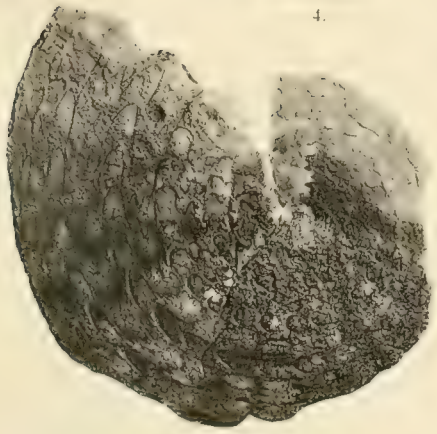

3a

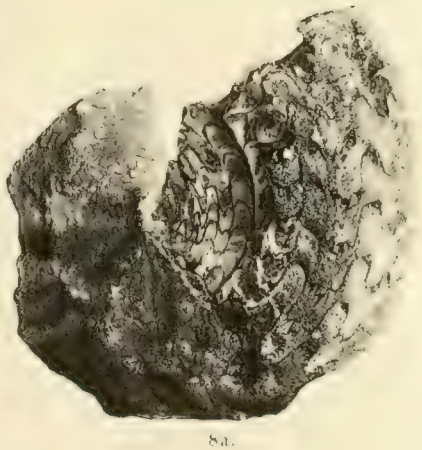

4.


5.

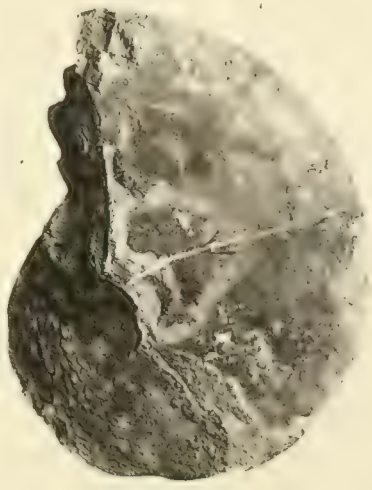

6


7


8.


8a.

9.


10.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetl.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XXII.

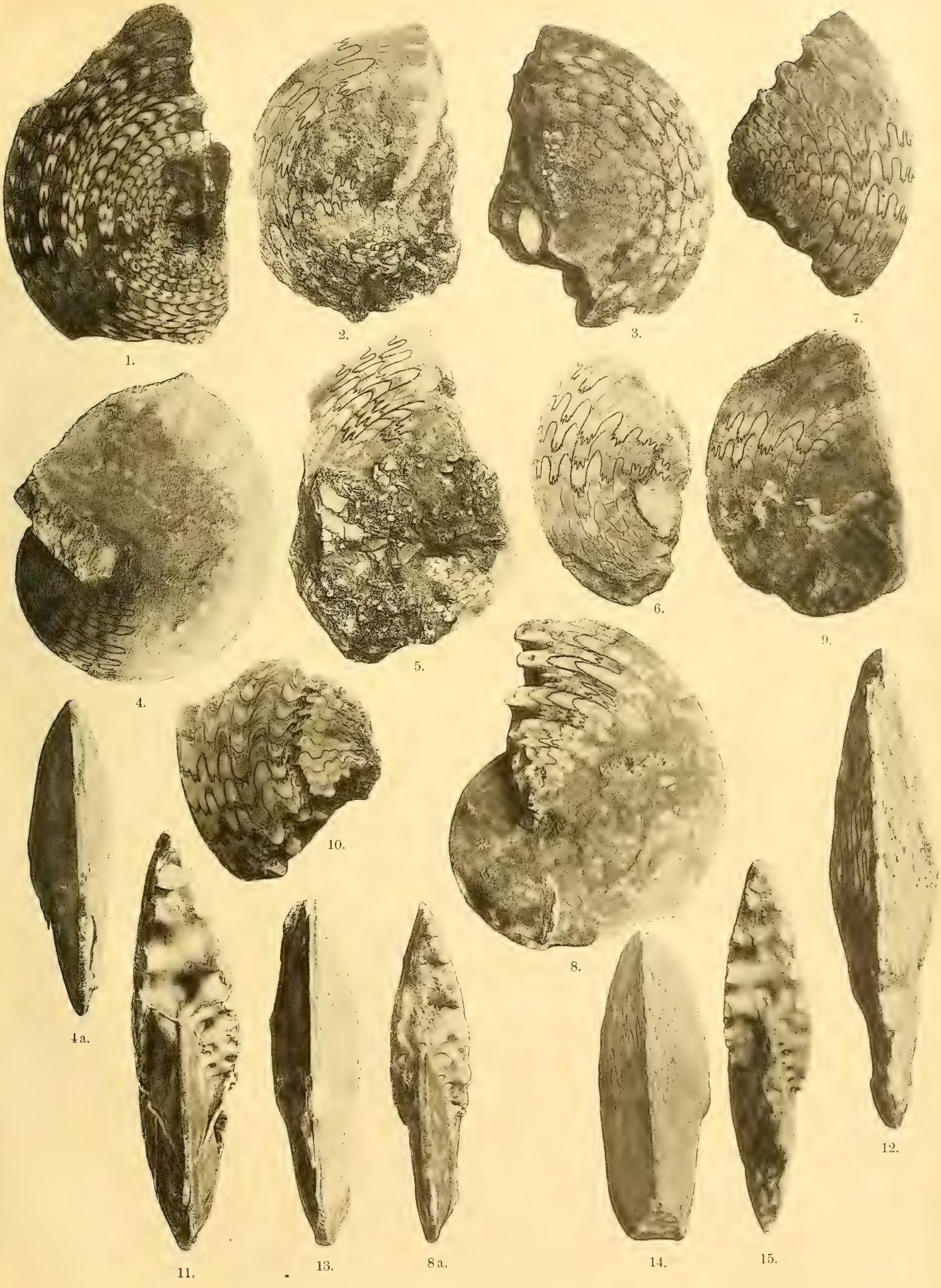
Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXII.

Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Fig. 1.	No. 28.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 2.	No. 1.	Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 3.	No. 29.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 4 a. Fig. 4.	No. 43.	Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 5.	No. 47.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.
Fig. 6.	No. 38.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 7.	No. 34.	Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 8 a. Fig. 8.	No. 32.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 9.	No. 25.	Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 10.	No. 24.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 11.	No. 3.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone.
Fig. 12.	No. 10.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 13.	No. 6.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 14.	No. 5.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.
Fig. 15.	No. 6.	Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.



Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetl.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XXIII.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIII.

Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Fig. 1. No. 16. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Fig. 2. No. 4. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Fig. 3. No. 18. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Fig. 4. } No. 31. Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 4 a. }

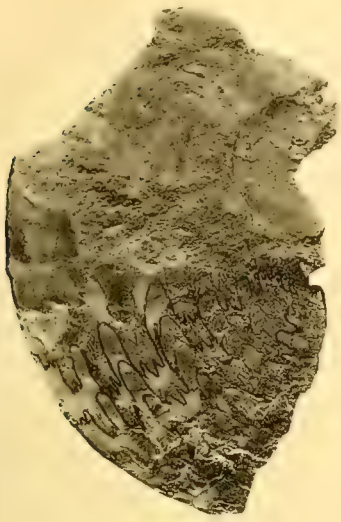
Fig. 5. } No. 19. Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
Fig. 5 a. }

Fig. 6. No. 30. Allerunterste Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.

Fig. 7. No. 37. Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.

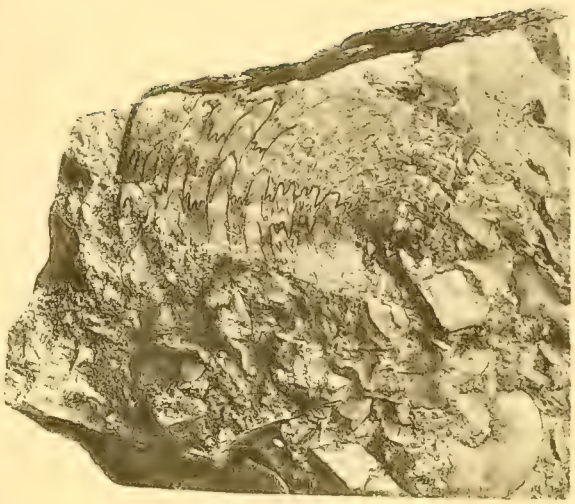
Fig. 8. No. 44. Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal

Fig. 9. Unterste Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.



2.

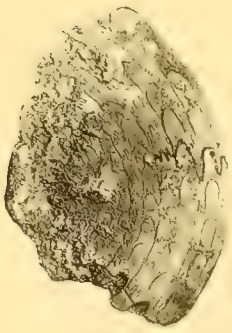
1.



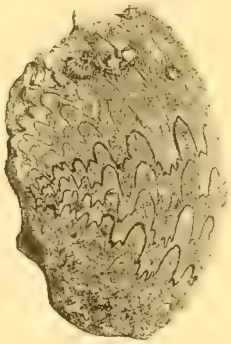
3.

5.

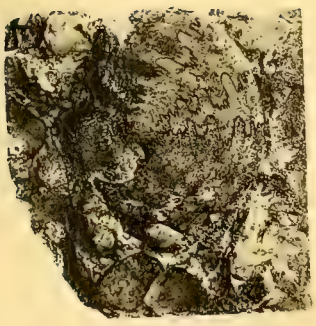
4.



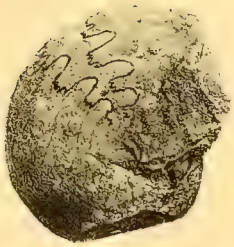
4a.



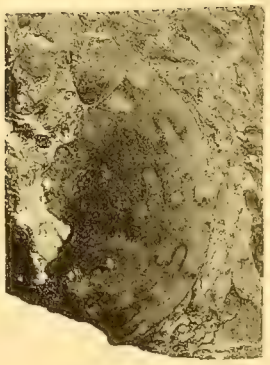
5a.



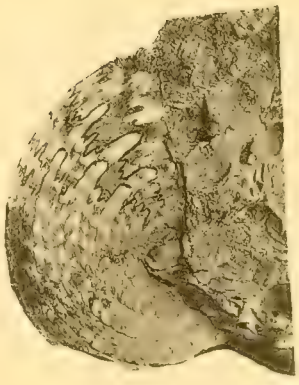
9.



6.



7.



8.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetl.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XXIV.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIV.

Fig. 1. Schematische Darstellung der verschiedenen Stadien der Entwickelung der Lobenlinie von den primären vier Elementen e^1, L, i^1 bis zu zwölf Elementen.

Fig. 2. Schematische Darstellung der verschiedenen Stadien der Entwickelung der Lobenlinie bei einem angustisellaten Ammoniten, ausgehend von der ersten Lobenlinie bis zur Vollendung des vierten Stadiums.

Fig. 3. Lobenlinie von No. 1 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).

Fig. 4. Lobenlinie von No. 2 (rechte Seite vollständig).

Fig. 5. Lobenlinie von No. 3.

Fig. 6. Lobenlinie von No. 4 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).

Fig. 7. Lobenlinie von No. 5.

Fig. 8. Der Dorsalast von E, der Laterallobus L und der Auxiliarlobus II^2 von No. 5. Links auf der linken, rechts auf der rechten Seite.

Fig. 9. Lobenlinie von No. 6 (der innere Teil links ist nach No. 2 ergänzt).

Fig. 10. Lobenlinie von No. 7 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).

Fig. 11. Schematische Darstellung der Auxiliarelemente bei No. 7.

Fig. 12. Lobenlinie von No. 8.

Fig. 1.

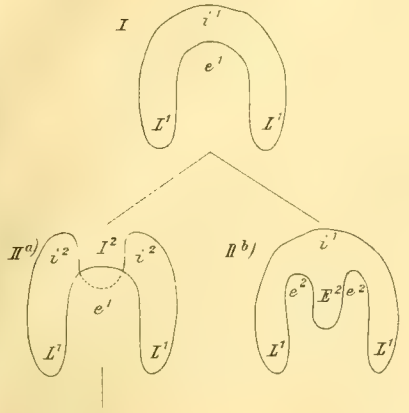


Fig. 8.

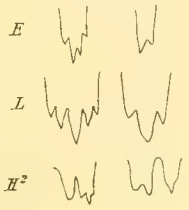


Fig. 3.

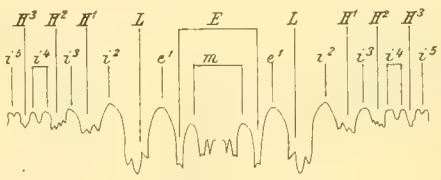


Fig. 4.

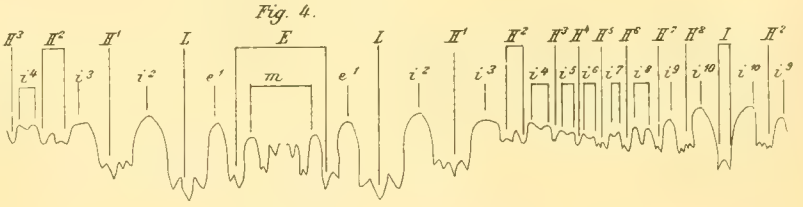


Fig. 5.

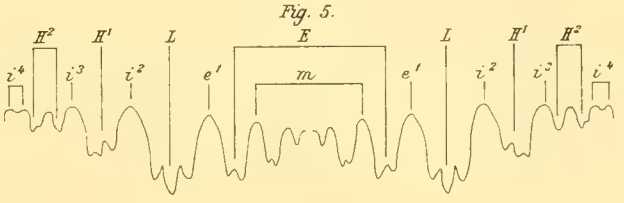


Fig. 6.

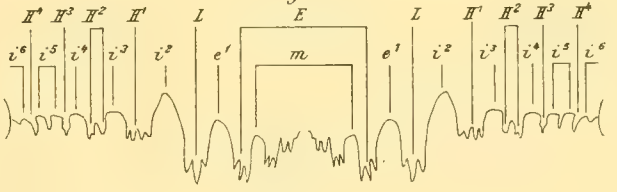


Fig. 7.

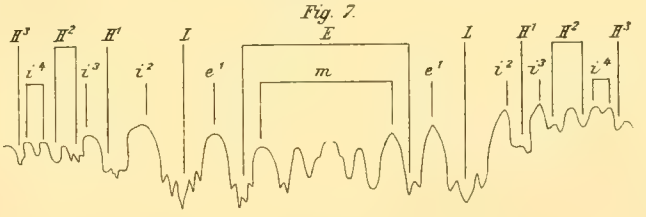


Fig. 11.

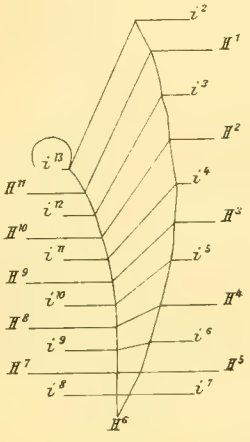


Fig. 2.

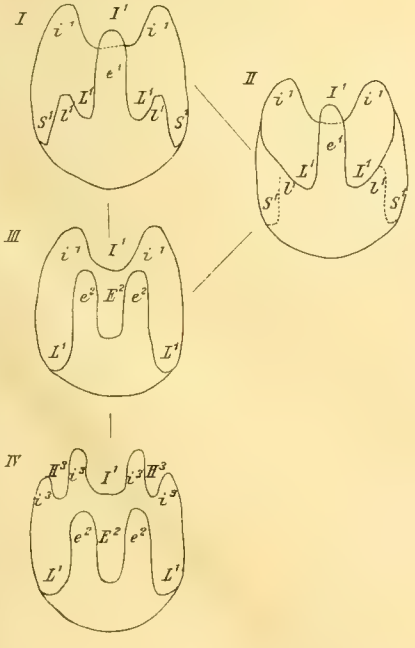


Fig. 9.

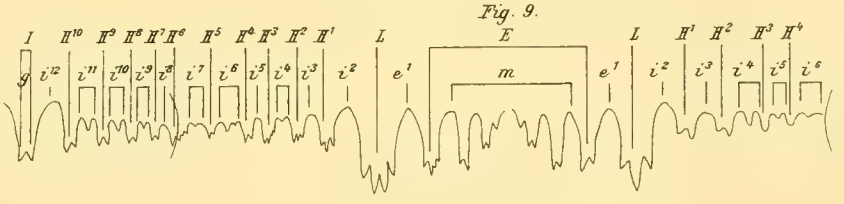


Fig. 10.

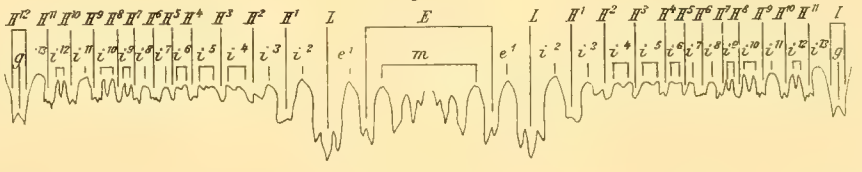
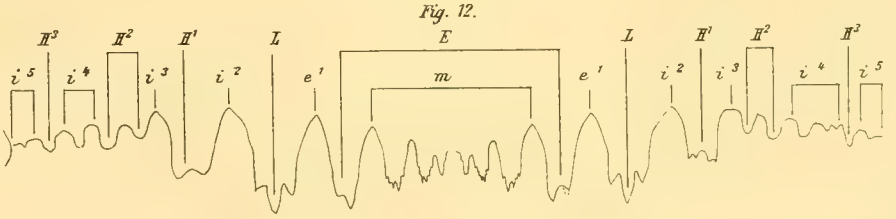


Fig. 12.



Lit. & Druck v. Wilh. C. Rübsamen, Stuttgart

NOETLING: Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum NOETL.

Tafel XXV.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXV.

Fig. 13. Lobenlinie von No. 9.
Fig. 14. Die zwei verschiedenen Deutungen der ersten Auxiliarelemente desselben Exemplares.
Fig. 15. Lobenlinie von No. 10.
Fig. 16. Die zwei verschiedenen Deutungen der ersten Auxiliarelemente desselben Exemplares.
Fig. 17. Lobenlinie von No. 11.
Fig. 18. Die drei verschiedenen Deutungen der ersten Auxiliarelemente desselben Exemplares.
Fig. 19. Lobenlinie von No. 12.
Fig. 20. Lobenlinie von No. 13.
Fig. 21. Lobenlinie von No. 14.
Fig. 22. Lobenlinie von No. 15 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 23. Lobenlinie von No. 16.
Fig. 24. Lobenlinie von No. 17 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 25. Lobenlinie von No. 18 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 26. Lobenlinie von No. 19.
Fig. 27. Der Laterallobus L, der Auxiliarlobus II^2 und der Auxiliarsattel e^6 desselben Exemplares. Rechts auf der rechten, links auf der linken Seite.
Fig. 28. Lobenlinie von No. 20.
Fig. 29. Lobenlinie von No. 21 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 30. Lobenlinie von No. 22 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 31. Lobenlinie von No. 23 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 32. Lobenlinie von No. 24 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).

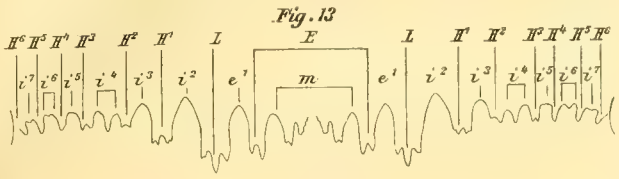


Fig. 13

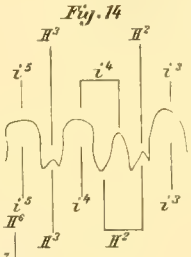


Fig. 14

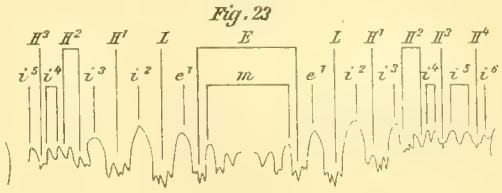


Fig. 23

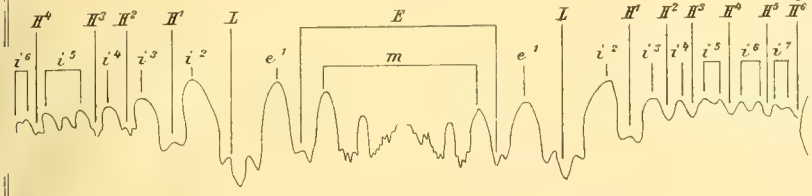


Fig. 15

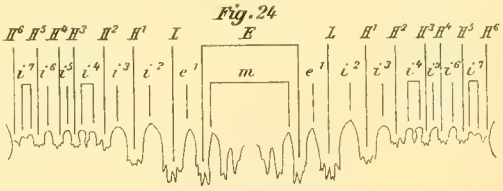


Fig. 24

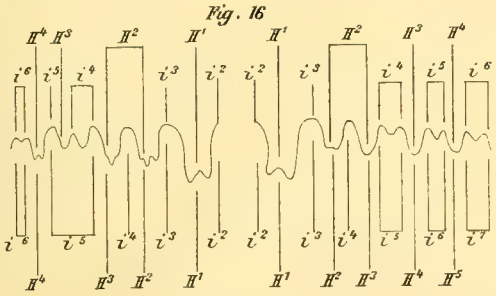


Fig. 16

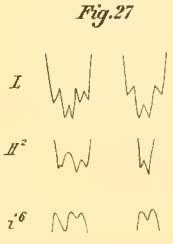


Fig. 27

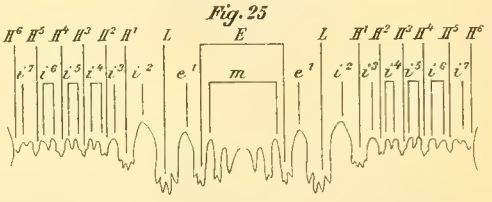


Fig. 25

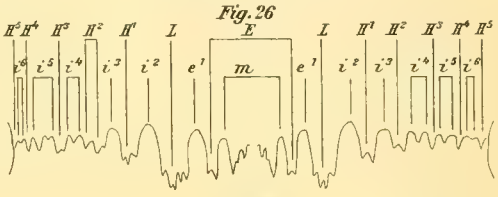


Fig. 26

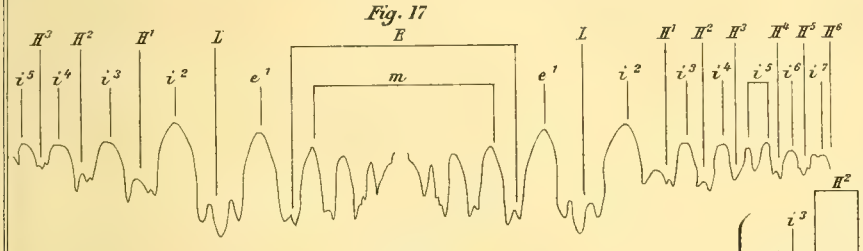


Fig. 17

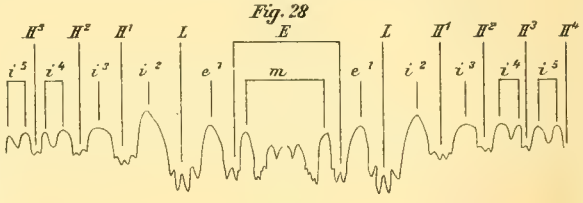


Fig. 28

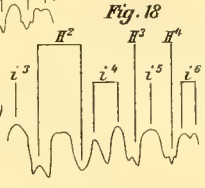


Fig. 18

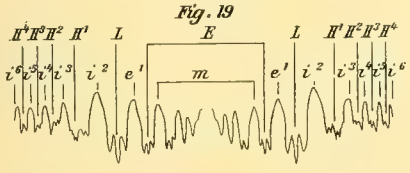


Fig. 19

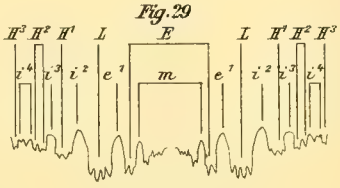


Fig. 29

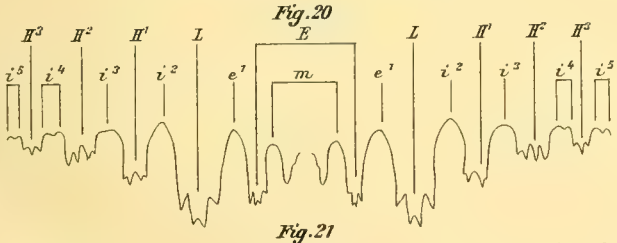
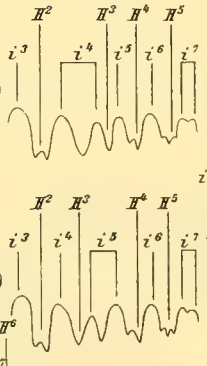


Fig. 20



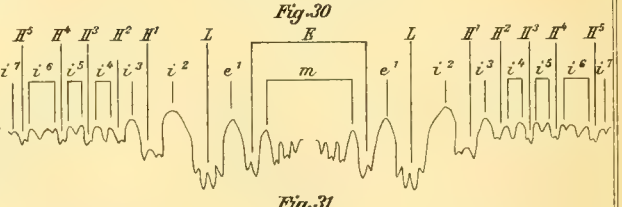


Fig. 30

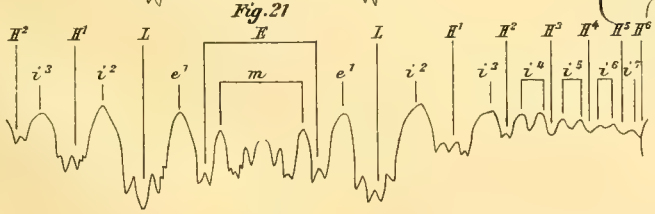


Fig. 21

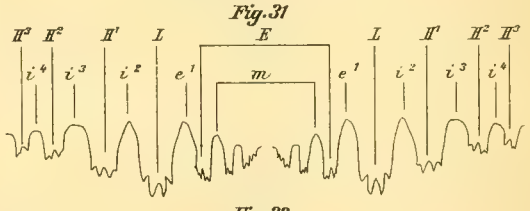


Fig. 31

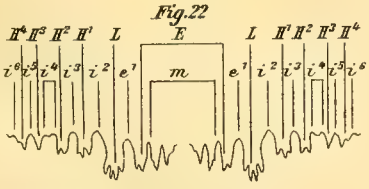


Fig. 22

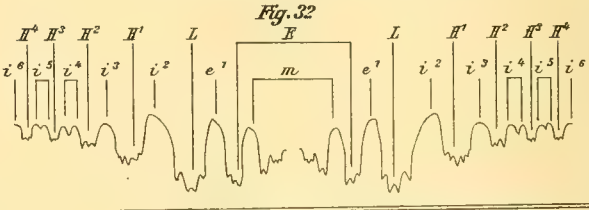


Fig. 32

Lit. & Druck v. Wilh. C. Rübsamen, Stuttgart

NOETLING: Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum NOETL.

Tafel XXVI.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVI.

Fig. 33. Lobenlinie von No. 25 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 34. Lobenlinie von No. 26 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 35. Lobenlinie von No. 27 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 36. Lobenlinie von No. 28 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 37. Lobenlinie von No. 29 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 38. Lobenlinie von No. 30 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 39. Lobenlinie von No. 31.
Fig. 40. Lobenlinie von No. 32 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 41. Lobenlinie von No. 33 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 42. Lobenlinie von No. 34 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 43. Lobenlinie von No. 35 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 44. Lobenlinie von No. 36.
Fig. 45. Die beiden Deutungen der Auxiliarelemente desselben Exemplares auf der rechten und auf der linken Seite.
Fig. 46. Lobenlinie von No. 37 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 47. Lobenlinie von No. 38 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 48. Lobenlinie von No. 39 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 49. Lobenlinie von No. 40 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 50. Lobenlinie von No. 41 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 51. Lobenlinie von No. 42 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 52. Lobenlinie von No. 43 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 53. Lobenlinie von No. 44 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
Fig. 54. Lobenlinie von No. 45 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 55. Lobenlinie von No. 46 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 56. Lobenlinie von No. 47 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 57. Lobenlinie von No. 48 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
Fig. 58. Schematische Darstellung der Spaltung des Laterallobus L. I. Typus, II. Typus, III. Typus, IV. Typus, V. Typus, VI. Typus.
Fig. 59. Verschiedene Typen des Laterallobus L auf der rechten und linken Seite ein und desselben Exemplares. Als Beispiele sind die Stücke No. 5, No. 14 und No. 36 gewählt.

Fig. 33.

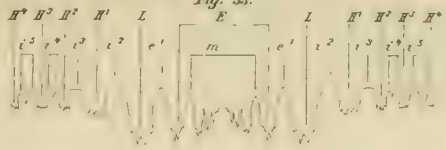


Fig. 34.

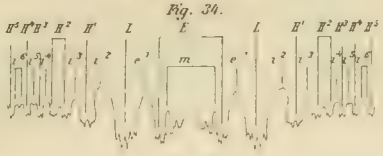


Fig. 35.

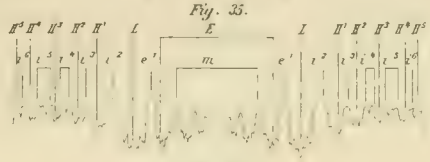


Fig. 36.

Fig. 37.

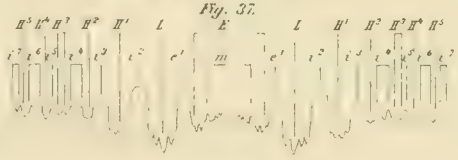


Fig. 38.

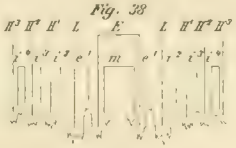


Fig. 39.

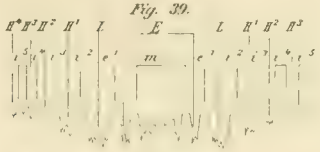


Fig. 40.

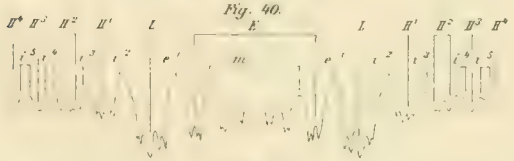


Fig. 41.

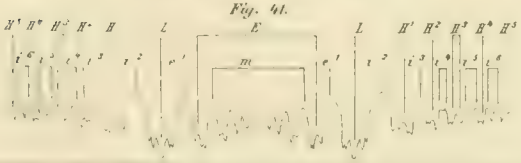


Fig. 42.

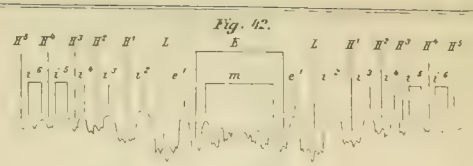


Fig. 43.

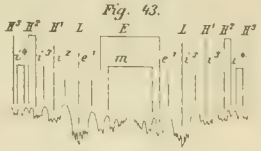


Fig. 44.

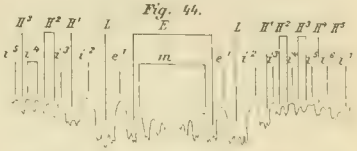


Fig. 45.

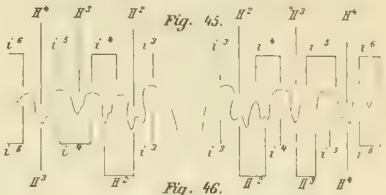


Fig. 46.

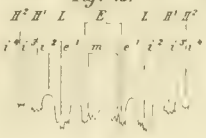


Fig. 47.

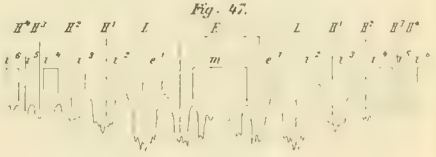


Fig. 48.

Fig. 49.

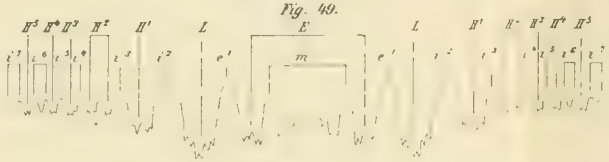


Fig. 50.

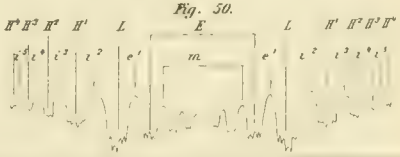


Fig. 51.

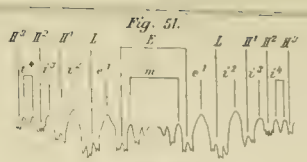


Fig. 52.

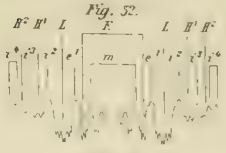


Fig. 53.

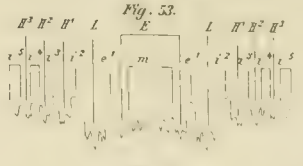


Fig. 54.

Fig. 55.

Fig. 56.

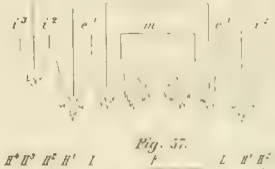
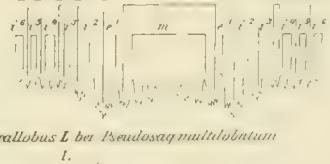


Fig. 57.



Die Spaltung des Latvallobus L bei Pseudosag multilobatum

Fig. 58.

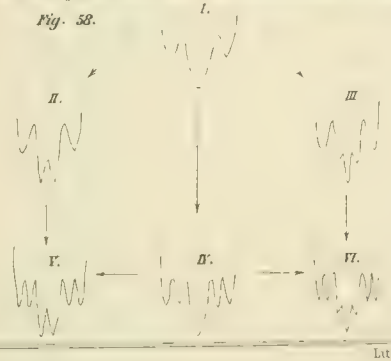
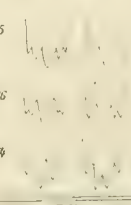


Fig. 59.



Lit. & Druck v. Wilh. C. Rübsamen Stuttgart

NOETLING: Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum NOETL

Tafel XXVII.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum Noetling.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVII.

Zusammenstellung des Externlobus und der Lateralloben der 48 hier beschriebenen Exemplare. Anordnung nach Typen des Laterallobus unter möglichster Berücksichtigung der Zahl der Äste des Externlobus.

Sämtliche Figuren sind vergrößert und schematisiert; die Nummern beziehen sich auf die Nummern der betreffenden Stücke.

I Gruppe L

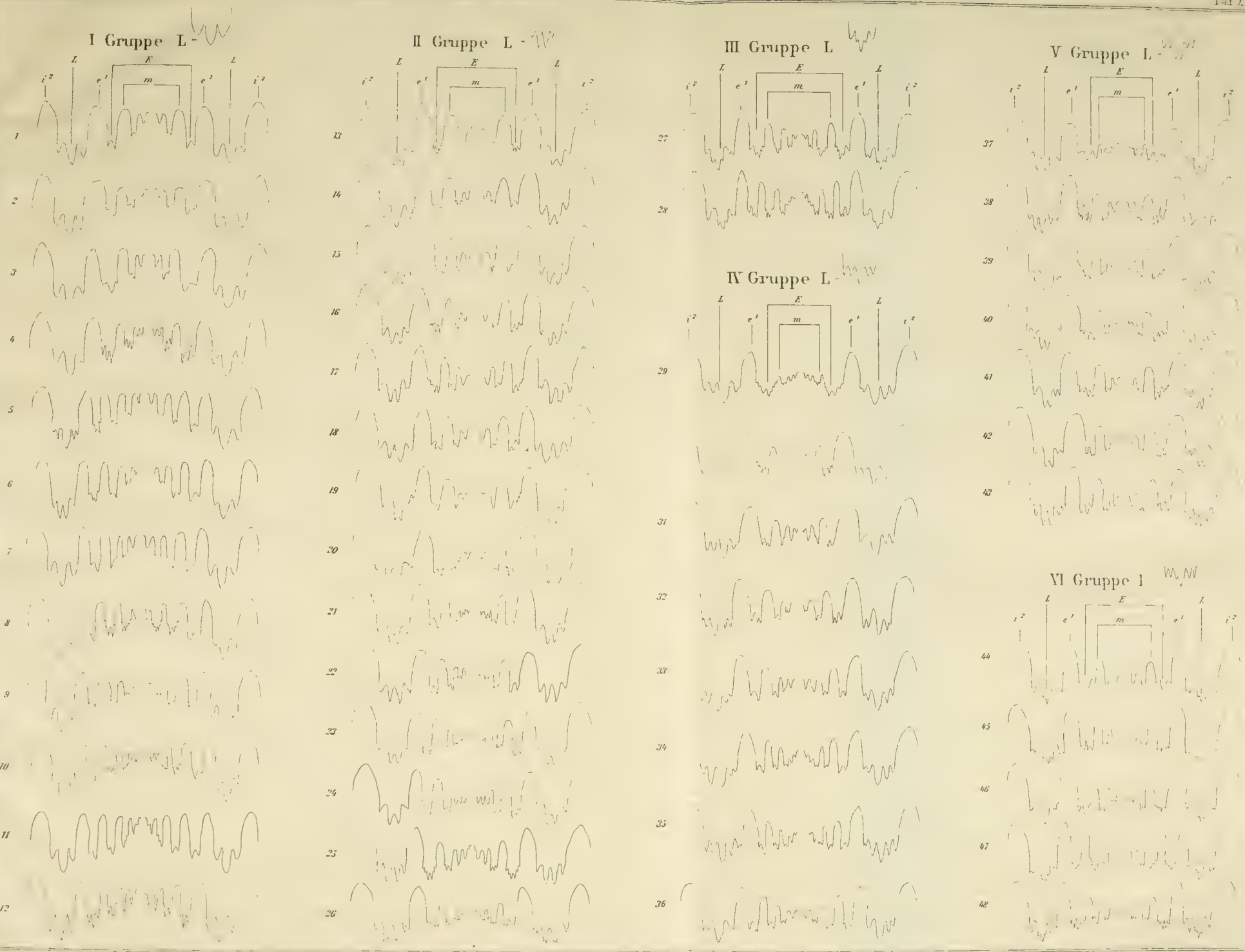
II Gruppe L

III Gruppe L

IV Gruppe L

V Gruppe L

VI Gruppe I



Lit. & Druck v. Wilh. C. Rübsamen, Stuttgart.

NOETLING: Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum NOETL.

ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 114 276 777

Date Due

~~10 Dec '49~~

OCT 17 1955

MAY 15 1961